



M. Nies, M. Stecking, O. Lühr

# Auf dem Weg zur klimafokussierten dynaklim-Wirtschaft

Von der Analyse zur Strategieentwicklung

Gefördert durch:





## AUF DEM WEG ZUR KLIMAFOKUSSIERTEN *dynaklim*-WIRTSCHAFT

### Von der Analyse zur Strategieentwicklung

Martina Nies, Michaela Stecking

**Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft (FiW) an der RWTH Aachen e.V.**  
[www.fiw.rwth-aachen.de](http://www.fiw.rwth-aachen.de)

Oliver Lühr

**Prognos AG**  
[www.prognos.com](http://www.prognos.com)

#### unter Mitarbeit von:

Joachim Liesenfeld

**Rhein-Ruhr-Institut für Sozialforschung und Politikberatung e.V. (RISP)**  
[www.risp-duisburg.de](http://www.risp-duisburg.de)

Thomas Ebben, Dr. Michael Kersting

**Ruhr-Forschungsinstitut für Innovations- und Strukturpolitik e.V. (RUFIS)**  
[www.rufis.de](http://www.rufis.de)

Rainer Lucas

**Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH**  
[www.wupperinst.org](http://www.wupperinst.org)

---

*dynaklim*-Publikation Nr. 51



#### Schlagworte (im *dynaklim*-Wiki<sup>1</sup>)

SWOT, klimafokussierte Wirtschaftsentwicklung, Anpassungskapazität, Handlungsempfehlung, Strategie

---

<sup>1</sup> <http://www.dynaklim.de/dynaklim/index/wissensmanagement/wiki.html>

## Inhalt

1. Einleitung .....	3
2. Der Weg zur SWOT der <i>dynaklim</i> -Wirtschaft .....	3
3. SWOT der <i>dynaklim</i> -Wirtschaft .....	6
3.1 Stärken der Region in der Anpassung an die Folgen des Klimawandels .....	6
3.2 Schwächen der Region in der Anpassung an die Folgen des Klimawandels .....	7
3.3 Chancen der Region in der Anpassung an die Folgen des Klimawandels .....	8
3.4 Risiken der Region in der Anpassung an die Folgen des Klimawandels .....	9
4. Fazit und Ausblick .....	11
 Anhang - Grundlage für die SWOT .....	 12
1. Durch Auswirkungen des Klimawandels entstehen Risiken für die <i>dynaklim</i> -Wirtschaft.....	12
2. Technische und infrastrukturelle Abhängigkeiten durch den Standort .....	12
3. Das dichte Verkehrsnetz und die starke internationale Verflechtung sind Stärke und Schwäche zugleich .....	13
4. Klimarelevante Branchenentwicklung in der Region stärkt Wirtschaft und bietet Chancen.....	14
4.1. Abstimmung der im Bereich Kühlung/Gebäudeklimatik tätigen Dienstleister und Entwickler ist ausbaufähig.....	17
4.2. Potenziale globaler Märkte für das variable Wassermanagement können noch besser ausgeschöpft werden .....	17
5. Die Integration des Themas Klimaanpassung in bestehende Cluster-Strategien kann die (Weiter)entwicklung von Technologien noch mehr forcieren .....	17
6. Fachkräftemangel kann das Innovationspotenzial der Region schwächen.....	18
7. Wissenschaft und Forschung .....	20
7.1. Der enge Austausch von Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen treibt Technologieentwicklungen voran.....	20
7.2. Geringe Investitionen in Forschung und Entwicklung könnten Marktstellung der Region schwächen .....	21
8. Schutzgut Klima wird in Instrumenten der Stadtplanung kaum berücksichtigt.....	21
9. Klimabezogene Aktivitäten von Unternehmen verbessern Wettbewerbschancen.....	21
10. Konsequenter durchgeführtes Risikomanagement erleichtert Identifizierung und Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen im Unternehmen .....	22
11. Fehlende spezifische Informationen über die Auswirkungen des Klimawandels und Kurzfristigkeit der Geschäftsplanung hemmen Umsetzung von Klimaanpassung im Unternehmen .....	22
12. Politischer Rahmen in NRW bietet Chancen für die Ausweitung von Klimaanpassung.....	23
13. Zielgruppenspezifische Förderprogramme könnten helfen, Klimaanpassung voranzutreiben ....	23

## 1. Einleitung

Deutschlandweit werden derzeit auf verschiedenen Ebenen Maßnahmen und Strategien entwickelt und umgesetzt, die eine Anpassung an die Folgen des Klimawandels in unterschiedlichen Handlungsfeldern unserer Gesellschaft ermöglichen sollen. Im Rahmen des BMBF-geförderten Netzwerk- und Forschungsprojektes *dynaklim* hat der Arbeitsbereich „Klimafokussierte Wirtschaftsentwicklung“ die Betroffenheit und Chancen der Wirtschaft in der Emscher-Lippe-Region untersucht. Ziel ist es, auf dieser Grundlage in Zusammenarbeit mit den Wirtschaftsförderern der Region erste Strategien zu entwickeln, die den Umgang der regionalen Wirtschaft mit den Auswirkungen des Klimawandels unterstützen.

Um diese Strategien zur Anpassung der Wirtschaft an die Auswirkungen des Klimawandels identifizieren zu können, werden in der vorliegenden Arbeit „Auf dem Weg zur klimafokussierten *dynaklim*-Wirtschaft“ die bisher gewonnenen Erkenntnisse gebündelt und analysiert. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die bisherigen Forschungsergebnisse mittels einer SWOT<sup>2</sup> so zu verdichten, dass eine möglichst umfassende Wissensbasis für die folgende Strategieentwicklung erreicht wird. Eine SWOT-Analyse bezeichnet im ursprünglichen Sinn ein Instrument des strategischen Managements zur Ableitung geeigneter Handlungsoptionen zur Zielerreichung. Mittlerweile ist die SWOT-Analyse auch in der Regionalentwicklung ein vielfach angewandtes Instrument, da sie ermöglicht, regionale Spezifika zu identifizieren und transparente Grundlagen für den regionalen Diskurs zu schaffen (vgl. BMI 2007). Ziel der SWOT ist es, die verschiedenen Einflussfaktoren, die in einer Organisation/ Region bestehen, inklusive ihrer Wechselwirkungen transparent darzustellen. Auf der Grundlage der internen Potenziale (Stärken und Schwächen) und externen Einflüsse (Chancen und Risiken) können strategische Handlungsempfehlungen abgeleitet und formuliert werden. Die auf dieser Grundlage zu erarbeitenden Strategien bilden für den *dynaklim*-Arbeitsbereich "Klimafokussierte Wirtschaftsentwicklung" das Fundament für ein erweiterungsfähiges Handlungsprogramm mit konkreten Maßnahmen, das Teil der Roadmap 2020<sup>3</sup> sein wird. Zielgruppe sind die wirtschaftlichen Akteure der *dynaklim*-Region wie Unternehmen, Wirtschaftsförderungen und Intermediäre<sup>4</sup> sowie in die Strategieentwicklung involvierte Stakeholder.

Im Folgenden wird zunächst ein Überblick über die bisherigen Forschungsarbeiten und wesentlichen Ergebnisse gegeben. Daran anschließend werden kurz und prägnant die Ergebnisse der SWOT-Analyse vorgestellt. Die Grundlagen, auf die sich die SWOT-Analyse stützt, sind detaillierter im Anhang aufgeführt. Dadurch wird ein schneller Einblick in die wesentlichen Erkenntnisse ermöglicht, auf die sich die Entwicklung der Strategien sowie die Ausformulierung der Handlungsempfehlungen stützen. Zugleich kann der tiefer interessierte Leser durch die Ausführungen im Anhang die Analyseergebnisse im Einzelnen nachvollziehen.

## 2. Der Weg zur SWOT der *dynaklim*-Wirtschaft

Im Rahmen der Arbeiten des Ergebnisbereichs „Klimafokussierte Wirtschaftsentwicklung“ wurden zunächst die Wirkungsweisen der Folgen des Klimawandels auf das System Wirtschaft in einem deskriptiven Modell geklärt. Die weiteren Untersuchungen folgten drei zentralen Themensträngen (vgl. Abb. 1):

---

<sup>2</sup> SWOT: engl. Akronym für Strengths (Stärken), Weaknesses (Schwächen), Opportunities (Chancen) und Threats (Risiken).

<sup>3</sup> Die Roadmap 2020 wird im Rahmen von *dynaklim* entwickelt und bündelt die Ergebnisse aller Arbeitsbereiche in thematischen Schwerpunkten. Sie ist ein Handlungs- und Entwicklungsprogramm für die regionale Klimaanpassung und mündet in einem Fahrplan mit konkreten Zielen, Zeitfenstern, Zuständigkeiten, Maßnahmenkatalog und Ressourcenbedarf zur Umsetzung der regionalen Anpassungsstrategie für die Emscher-Lippe-Region (vgl. <http://dynaklim.ahu.de/dynaklim/index/dynaklim0/Roadmap.html>).

<sup>4</sup> Gemeint sind hier Intermediäre als Kammern, Verbände, Planungsbüros, Kommunen sowie weitere Akteure, die die Umsetzung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels unterstützen.

## 1. Vulnerability-Assessment zur Untersuchung der Betroffenheit der *dynaklim*-Wirtschaft

In einem dreiteiligen Vulnerability-Assessment wurden die Betroffenheit und Anpassungskapazität der *dynaklim*-Wirtschaft untersucht. Die Untersuchungen erfolgten u.a. auf der Grundlage von Literatur- und Quellenanalysen sowie einer Befragung von Klein- und Mittelständischen Unternehmen des verarbeitenden und produzierenden Gewerbes. Als ein erstes Instrument für die Wirtschaft ist daraus der Selbst-Check ADAPTUS in Zusammenarbeit mit den Wirtschaftsförderern der Region und ausgewählten Unternehmen entwickelt worden<sup>5</sup>.



Abb. 1: Analysen, Ergebnisse und Produkte des Arbeitsbereichs „Klimafokussierte Wirtschaftsentwicklung“ im Überblick

## 2. Analyse von Chancen des Klimawandels für die Umweltwirtschaft am Beispiel der Bereiche Kühlung/Bauklimatik und variables Wassermanagement

Im Umgang mit den Folgen des Klimawandels fällt der Umweltwirtschaft in der Emscher-Lippe-Region eine wichtige Rolle zu, die zunehmend an Bedeutung gewinnt. Im Rahmen der Forschungsarbeiten wurden hierbei die Technologiefelder der aktiven und passiven Gebäudekühlung sowie des variablen Wassermanagements untersucht. Hintergrund ist der aufgrund des Klimawandels regional und weltweit steigende Bedarf an Kühlung und Hitzeschutz. Integrierte Technologien und Dienstleistungen im Bereich Wasser werden nicht zuletzt durch die Auswirkungen des Klimawandels in vielen Regionen der Welt verstärkt gebraucht und nachgefragt.

## 3. Identifizierung von Anreizen und Hemmnissen der Anpassung an den Klimawandel

Der dritte Strang der Forschungsarbeiten fokussiert auf die Anreizsysteme, die eine verstärkte Anpassungsaktivität wirtschaftlicher Akteure an die Auswirkungen des Klimawandels fördert. Für eine effiziente Durchführung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel sind differenzierte Anreizstrukturen relevant. So sind die für die Anpassung relevanten Informationen nutzerspezifisch aufzubereiten, die Vorteile einer Anpassung müssen auch in monetärer Hinsicht erkennbar sein und ggf. durch Förderinstrumente unterstützt werden. Zu Prüfen ist auch der rechtliche Rahmen, ob beispielsweise Anpassungsmaßnahmen durch entsprechende Regelungen verhindert werden oder ob sie andererseits vorgeschrieben werden sollten (vgl. Hecht/Werbeck 2014). Versicherungen kommt

<sup>5</sup> Der Selbst-Check ADAPTUS steht unter [www.dynaklim.de](http://www.dynaklim.de) als Download zur Verfügung.

in diesem Zusammenhang als Akteur, der bereits themenspezifisch in Kontakt mit Unternehmen steht, eine herausragende Rolle in der Anpassung zu (vgl. Arendt 2013).

### 3. SWOT der *dynaklim*-Wirtschaft

Auf der Grundlage der genannten Untersuchungen sowie weiterer Analysen z.B. zur aktuellen Struktur und zu den Anforderungen der *dynaklim*-Wirtschaft, können im Hinblick auf die Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken der Wirtschaft der Emscher-Lippe-Region identifiziert werden<sup>6</sup>.

Die Stärken und Schwächen zeigen dabei den Status-Quo wirtschaftsrelevanter Bereiche der Region, der endogen bzw. intern in der Emscher-Lippe-Region und im Ruhrgebiet beobachtet werden kann. Dargestellt werden die internen Stärken und Schwächen der Region zum Umgang mit dem Klimawandel. Daran schließt sich die externe Beeinflussung (Risiken und Chancen) an. Untersucht wird die Frage: Was wirkt von außen (Marktentwicklungen, Gesetze und Regelungen, Globalisierung, etc.) auf die Wirtschaft der Region?

#### 3.1 Stärken der Region in der Anpassung an die Folgen des Klimawandels

Die Emscher-Lippe-Region und das Ruhrgebiet besitzen wirtschaftsrelevante Stärken im Umgang mit den Klimawandelfolgen, die eine wichtige Basis für eine „Klimafokussierte Wirtschaftsentwicklung“ darstellen.

1. **Erfahrungen mit Wandelprozessen auf verschiedenen Ebenen bilden eine gute Basis:** Die Region absolviert durch dynamische Entwicklung der Industrialisierungen vom schnellen Wachstum bis zum heutigen Strukturwandel seit vielen Jahren Anpassungsprozesse (bspw. prominent der Rückzug des Kohlebergbaus) (S. 12, 14). Der Umbau der Emscher ist ein weiteres Beispiel für die Wandlungsfähigkeit der Emscher-Lippe-Region und ihrer Akteure (S. 12). Die Region ist in diesem Zusammenhang in der Akquisition und Umsetzung von Förderinitiativen sehr versiert und besitzt wertvolle Erfahrungen in der Durchführung dialogorientierter Prozesse und der interdisziplinären Zusammenarbeit. Zudem hat der Wasserverband Emschergenossenschaft/Lippeverband als ein starker regionaler Akteur innerhalb des *dynaklim*-Projekts einen strategischen „Leadpart“ übernommen.
2. **Ihre Vielfalt und Kompaktheit machen die Metropolregion Ruhr zu einem attraktiven Lebens- und Wirtschaftsraum:** Die *dynaklim*-Region ist insgesamt mit der Rheinschiene der bedeutendste Ballungsraum NRWs, der in der Wahrnehmung der Bevölkerung als attraktiver Arbeits- und Lebensort eingeschätzt wird (S. 18f). Auch wenn die demografischen Indikatoren klare Schrumpfs- und Alterungstendenzen zeigen, ist diese Position als Stärke einzuschätzen. Noch bedeutender für die Anpassung ist die Dichte der Wirtschaftsstruktur mit rund 2 Mio. Sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (SVB) (S. 18). Diese kompakte wirtschaftliche Struktur ermöglicht es, mit potenziellen Anpassungsmaßnahmen bedeutende Teile der Wirtschaft des Landes umfassend zu erreichen.
3. **Ein dichtes Verkehrsnetz bietet Alternativen für die Logistik:** Das engmaschige Verkehrsnetz der Region mit unterschiedlichen Verkehrsträgern und die logistischen Kompetenzen ermöglichen eine Diversifizierung logistischer Prozesse. Die Stärke besteht darin, dass die Kapazitäten sehr vielfältig sind und so auf das Know-How unterschiedlicher Akteure zurückgegriffen werden kann, die in und außerhalb der Region die logistischen Herausforderungen für die „Supply Chain“ der Unternehmen lösen können. Damit können sich Industrie- und Gewerbeunternehmen an sich ändernde Bedingungen flexibel anpassen, z.B. von der Straße auf die Schiene wechseln. Auch die logistischen Dienstleistungen können profitieren (S. 12f).
4. **Innovative Branchenkompetenzen ebnen den Weg in die Zukunft:** Die hochwertigen Dienstleistungen nehmen auf Grund ihrer hohen Bedeutung für Innovationen sowie für die Umsetzung von Anpassungsstrategien unter den Profiteuren des Klimawandels eine Spitzenposition ein. Die Region ist mit dem Strukturwandel zu einem Standort für

---

<sup>6</sup> Die detaillierten Analysen relevanter Aspekte sind im Anhang aufgeführt.



Problemlöserbranchen und Querschnittsbranchen wie Chemie-, Logistik-, MSR-, Umwelt- und Energiewirtschaft sowie wissensintensive Dienstleistungen geworden (S. 14).

5. **Netzwerke und Wissenschaft bieten eine solide Struktur für Wissensaustausch und -erwerb:** Die enge Vernetzung verschiedener Akteure in Netzwerken und Clustern bildet eine gute Basis u.a. für den Wissenstransfer und die (Weiter)entwicklung von Technologien (S. 17f). Hiermit ist vor allem auch branchenübergreifender Austausch gemeint. Die dichte Hochschullandschaft mit ihrem breiten Fächer- und Ausbildungsangebot ermöglicht eine hochqualifizierte Ausbildung und stärkt damit die Erneuerungsfähigkeit der Region und der Unternehmen (S. 20f). Vorausgesetzt die Region und die Unternehmen können diese Fachkräfte halten.
6. **Die direkte Einbindung der regionaler Akteure in *dynaklim* stärkt deren Anpassungskapazität:** Die *dynaklim*-Aktivitäten erweitern die Wissensbasis der Region und bieten ein Fundament für den weiteren Ausbau der regionalen Anpassungskompetenzen (S. 12, 17). So waren beispielsweise die regionalen Wirtschaftsförderungen von Beginn an aktiv in die Forschungsarbeiten eingebunden. Daneben konnten auch in den Themenfeldern sichere Wasserversorgung, wassersensible Stadtentwicklung, konkurrierende Wassernutzungen und Stadtklima zentrale Stakeholder involviert werden. Über Plattform- und Netzwerktreffen sind sie direkt an der Entwicklung von Strategien und Maßnahmen beteiligt. Dadurch wurde und wird das Handlungswissen in der Region erweitert und Synergien zu anderen Initiativen, Projekten und Aktivitäten genutzt.

### 3.2 Schwächen der Region in der Anpassung an die Folgen des Klimawandels

Die Emscher-Lippe-Region muss mit Schwächen umgehen, die gerade im Zusammenhang mit den klimabedingten Veränderungen über die Zukunftsfähigkeit der Region entscheiden können.

1. **Hohe Verdichtung und Bergbaufolgen schaffen Abhängigkeiten und höhere Verletzlichkeit:** Durch den Kohlebergbau und die Industrialisierung ist die Region hinsichtlich wasserwirtschaftlicher Belange des Klimawandels in einer problematischen Situation. Die Folgen des Bergbaus sind vielfältig. Bedeutend ist dabei, dass der Grundwasserspiegel der Gesamtregion dauerhaft künstlich niedrig gehalten werden muss, da sonst bereits jetzt weite Teile unter Wasser stünden. Die Region steht somit in einer ständigen Abhängigkeit zu den Pumpwerken. Auch die Verdichtung mit Verkehrs- und Siedlungsflächen und die daraus folgenden Entwässerungssysteme sind als Schwäche einzuschätzen, da erhebliche Ressourcen in diese Infrastrukturen gebunden werden müssen (S. 12).
2. **Vielschichtige Strukturen in Politik und Verwaltung erschweren Zielvereinbarungsprozesse:** Die diversifizierte Akteursstruktur im Rahmen der Klimaanpassungsaktivitäten und -politik in NRW erschwert eine koordinierte Zielfindung in der Region (S. 23). Diese wird dringend benötigt, damit eine gewisse Planungssicherheit gegeben ist. Verwaltungsseitig konnte festgestellt werden, dass das Schutzgut Klima in den Instrumenten der Stadtplanung, z.B. bei der Ausweisung von Gewerbeflächen, zu wenig Berücksichtigung findet (S. 21).
3. **Durch internationale Wertschöpfungsstrukturen werden globale Klimarisiken zu regionalen:** Zudem führen die weit verzweigte, nationale und auch internationale Vernetzung von Unternehmen zu einer potenziell höheren Anfälligkeit hinsichtlich der Auswirkungen des Klimawandels. Lieferwege und Logistikketten können unterbrochen und Produktionen stillgelegt werden (S. 12f).
4. **Fehlende spezifische Informationen über den Klimawandel schwächen die Anpassungskapazität:** Auf Ebene der Unternehmen hemmen vor allem fehlende spezifische Informationen zu Auswirkungen des Klimawandels die Auseinandersetzung mit dem Thema (S. 22). Außerdem stehen knappe Ressourcen und kurze Zeithorizonte (3-5 Jahre) in den Unternehmen der langfristigen Aufgabe Klimaanpassung entgegen (S. 22).
5. **Klimaanpassung wird in zentralen Initiativen und Handlungsfeldern noch zu wenig beachtet:** Klimaanpassung ist bislang kein fester Bestandteil der Aktivitäten der NRW-Cluster (S. 14f),

welche aber für die Entwicklung der Wirtschaft in NRW richtungsweisend sind. In den beiden näher untersuchten Feldern „Kühlung“ und „Wasserwirtschaft“ kann festgestellt werden, dass auch hier in der Region Potenziale noch nicht hinreichend ausgeschöpft werden. Zu nennen sind die fehlende bzw. unzureichende Abstimmung zwischen Anwendern und Entwicklern von Kühltechnologien. Auch das Potenzial globaler Märkte im Bereich des variablen Wassermanagements kann noch ausgebaut werden (S. 17).

6. **Die fehlende Berücksichtigung des Klimawandels in Managementsystemen verhindert Handlungsrouinen:** In gängigen Managementsystemen (Risikomanagement, Umweltmanagement, etc.) wird Anpassung an den Klimawandel nicht explizit berücksichtigt (S. 21). Dies ist auch in der Emscher-Lippe-Region in Bezug auf angewendete Systeme (z.B. Ökoprot, Produkte der Effizienz-Agentur) bis dato nicht anders als außerhalb der Region. Durch eine Integration wäre es einfacher, Klimaanpassung in Unternehmen einzuführen.
7. **Der Fachkräftemangel mindert die Wettbewerbsfähigkeit der Region:** Beim Fachkräftemangel greifen viele Faktoren wie die demographische Entwicklung, die Ausschöpfung des Erwerbspersonenpotenzials (ältere Arbeitnehmer, Frauen, Personen mit Migrationshintergrund) oder der Qualifizierungsstand der Beschäftigten ineinander. In der Region könnte vor allem durch den demographischen Wandel und die geringe Zahl an Arbeitskräften mit Hochschulabschluss ein Fachkräftemangel entstehen (S. 18f), der die Wettbewerbsfähigkeit der Region mindert.
8. **Durch zu geringe FuE-Tätigkeiten bleiben Innovationspotenziale ungenutzt:** Die Innovationsfähigkeit der Unternehmen in der Region kann durch die unterdurchschnittlichen Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten der Wirtschaft in NRW im Vergleich zu Deutschland (S. 21f) gebremst werden.

### 3.3 Chancen der Region in der Anpassung an die Folgen des Klimawandels

Auf die Region wirken vielfältige Aspekte, die als Chancen für eine aktive Anpassung in der Emscher-Lippe-Region eingeschätzt werden können und im Folgenden den Bereich abstecken.

1. **Moderates Klima wird zum Standortfaktor der Region:** Die Klimawandelfolgen sind gemäß der in *dynaklim* durchgeführten Modellierungen als moderat einzuschätzen (S. 12). Auch wenn dies im Einzelnen als Risiko eingeschätzt werden muss, so zeigt der Blick auf andere nationale und insbesondere internationale Wettbewerbsregionen, dass dort weit höhere Auswirkungen und somit Risiken bestehen (z.B. DARA Climate Vulnerability Monitor).
2. **Steigende Nachfrage klimaangepasster Produkte und Dienstleistungen stärken die regionale Umweltwirtschaft:** Die internationalen Verflechtungen, die sich bei weit verzweigten Logistikprozessen auch als Schwäche darstellen können, bilden eine gute Basis für den Absatz von Technologien der Umweltwirtschaft (S. 12). Eine steigende Nachfrage nach Anpassungsgütern und die Erschließung neuer Märkte über das Thema Anpassung an die Folgen des Klimawandels lassen sich bereits für die Umweltwirtschaft und der Beratungsbranche (Green Economy) feststellen (S. 14f). Die für die Umweltwirtschaft bedeutendsten Branchen sind auch im Ruhrgebiet besonders stark vertreten.
3. **Der wachsende Bedarf an Gebäudekühlung bietet Potenziale für die Technologieentwicklung:** Längere Hitzeperioden und steigende Durchschnittstemperaturen erhöhen den Kühlbedarf für Städte und Gebäude. Produkt- und Dienstleistungsinnovationen im Bereich der Stadt- und Bauklimatik tragen dazu bei, eine hinreichende Lebens- und Aufenthaltsqualität in urbanen Räumen zu gewährleisten. Insbesondere in den Mega-cities der Schwellenländer China, Indien und Brasilien besteht zunehmender Bedarf. Der Zugang zu den Auslandsmärkten sollte durch gemeinsame Messeaktivitäten und Joint-Ventures in den Zielmärkten verbessert werden.
4. **Die Region ist Kompetenzzentrum für Wasserbau und Wasserwirtschaft:** Schnelles Städtewachstum, hohe Siedlungsdichten, die lange Zeit der Montanindustrie sowie der Niedergang des Bergbaus haben dazu geführt, dass die Emscher-Lippe-Region langjährige Kompetenzen in der Wasserwirtschaft aufgebaut hat. Neben der Emschergenossenschaft als

ältester Wasserverband Deutschlands arbeiten eine Vielzahl spezialisierter Unternehmen, Initiativen, Verbände und Forschungseinrichtungen in einem starken Netz zusammen. Vom Anlagenbau für die Siedlungs- und industrielle Wasserwirtschaft bis hin zu Verfahren und Techniken zur Wasserhygiene und zum Umwelt- bzw. Gewässerschutz verfügt die Region über international nachgefragte Kompetenzen.

5. **Ein angemessenes „Klimafolgenmanagement“ verbessert die Marktpformance:** Auch die Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten im Unternehmensmanagement verbessert Markt- und Absatzchancen (S. 22). Die Einführung von Managementsystemen (Risiko, Nachhaltigkeit etc.) bringt Vorteile durch die systematische Herangehensweise bei der Identifizierung von Schwächen im Unternehmen sowie Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen (S. 22). Hier bietet sich die Chance die Unternehmen dazu zu motivieren, sich früher als „ihre Konkurrenz“ systematisch und Management-orientiert mit den Folgen der Klimaveränderung umzugehen.
6. **Die Region verfügt bereits über vielfältige Anpassungspotenziale:** Die *dynaklim*-Aktivitäten haben die Wissensbasis der Region erweitert und bieten wie beschrieben als Stärke das Fundament für einen weiteren Ausbau der regionalen Anpassungskompetenzen (S. 12, 17)<sup>7</sup>. Auch die aktuell intensive Auseinandersetzung der Versicherungen mit dem Thema klimawandelbedingter Schäden forciert eine breite Debatte (S. 12) und führt dazu, dass die Öffentlichkeit sowie Unternehmen sensibilisiert werden.
7. **Externe Förderaktivitäten unterstützen Unternehmen bei der Umsetzung von Maßnahmen:** Förderaktivitäten im Bereich Klimaschutz und Klimaanpassung auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene nehmen zu (S. 23) und tragen zur Verbreitung von Klimaanpassung mit bei. Diese können auch von Unternehmen genutzt werden. Jedoch zeigt sich, dass diese bei der Ausgestaltung noch mehr auf die Anforderungen der jeweiligen Zielgruppen zugeschnitten werden sollten.

### 3.4 Risiken der Region in der Anpassung an die Folgen des Klimawandels

In der Emscher-Lippe-Region zeigen sich Herausforderungen und Risiken, die in dem regionalen Anpassungsprozess adressiert werden müssen.

1. **Durch die Globalisierung der Märkte und Unternehmen steigt die Abhängigkeit von ungünstigen Klimaregionen:** Die Globalisierung der Märkte führt auch für die Unternehmen der Emscher-Lippe-Region zu Risiken durch zunehmende internationale Interdependenz. Die spezifischen gewerblich-industriellen Fertigungsprozesse zeichnen sich in der Projekt-Region durch diese ausgeprägte globale Arbeitsteilung aus. Neben der Erschließung internationaler Absatzmärkte ist für viele Betriebe auch des Mittelstandes vor allem der störungsfreie Bezug von Vorleistungen aus dem Ausland existenziell (S. 13).
2. **Zunehmende internationale Verflechtungen erhöhen die Anforderungen an das Supply Chain-Management:** Zum einen können globale Klimarisiken auf der Beschaffungsseite über die Supply Chain „importiert“ werden und so die lokale Wertschöpfung bedrohen. Zum anderen betreiben viele Ruhrgebietsunternehmen Standorte im Ausland, wodurch Prozessrisiken eine globale Dimension annehmen können. Hier zählen nicht nur lokale Schadensereignisse, sondern auch vor allem die Auswirkungen des Klimawandels in anderen gefährdeten Regionen (S. 13).
3. **Bedeutende industriell geprägte Branchen der Region können unter Anpassungsdruck geraten:** Insbesondere die zentralen Industriebranchen der Emscher-Lippe-Region wie die Metallindustrie oder die Branchen Maschinenbau, Chemie oder Elektroindustrie sind durch die infrastrukturellen Abhängigkeit und die enge Einbindung in globale Wertschöpfungsprozesse mit Risiken konfrontiert (S. 14).

---

<sup>7</sup> Hierzu siehe auch die anderen Themenbereiche, die in *dynaklim* bearbeitet wurden, unter: [www.dynaklim.de](http://www.dynaklim.de)

4. **Starkregen, Hitzeperioden und Stürme gefährden die reibungslose Funktion der Infrastruktur:** Die Abhängigkeit von einer einwandfrei funktionierenden Wasser- und Energieversorgung sowie Transportwegenetzen ist ein weiteres Risiko, welches sich für die Wirtschaft in der Region ergibt. Hier werden die Unternehmen von den Auswirkungen des Klimawandels zukünftig im Besonderen beeinträchtigt, sofern sie nicht Anpassungsmaßnahmen ergreifen (S. 14).
5. **Höhere Wertigkeiten von Anlagen und Ausstattungen steigern lokale Schadenspotenziale:** Durch in Menge und Intensität zunehmende Sturm- und Extremniederschlagsereignisse steigen die Schadenspotenziale an Flächen und Gebäuden (S. 12). Die Werte, die in einem Unternehmen lagern, wie z.B. teure Anlagen und Maschinen oder Computerserver, steigen stetig. Überflutungen treffen nicht nur das Gebäude sondern auch die Ausrüstung, was schlimmstenfalls den Betrieb für mehrere Tage oder Wochen unterbricht.
6. **Insbesondere Hitzeperioden mindern die Produktivität:** Der stetige Anstieg der Durchschnittstemperaturen stellt die gesamte Wirtschaft zudem vor die Herausforderung, Produktionsanlagen und Mitarbeiter vor zu hohen Wärmebelastungen zu schützen. Zunehmende Hitzebelastungen sind kritisch zu sehen. In Industrie und Gewerbe führen anhaltende Hitzeperioden zu einer Leistungsminderung der Arbeiter und erhöhtem Störrisiko der Maschinen (S. 12).
7. **Risiken der Unterversicherung:** Nicht einkalkulierte Risiken wie Überschwemmungen eines Lagers kosten Unternehmen Zeit und den Ersatz der Technik. Versicherungen bieten dagegen teilweise Schutz, so dass zwar die Produktion einige Tage beeinträchtigt ist, die Existenz des Unternehmens aber nicht gefährdet wird (S. 22). Erfahrungen zeigen jedoch, dass auch Betriebsunterbrechungsversicherungen keinen ausreichenden Schutz gegen Klimarisiken darstellen. Schadensfälle und der Verlust von Marktanteilen können erheblich über die versicherten Risiken hinaus gehen. Dies ist insbesondere bei Rückwirkungsschäden der Fall, die in Zulieferbetrieben entstehen und in vielen Versicherungspolicen nicht enthalten oder nur mit geringen Höchstentschädigungen belegt sind. Wie der Industrieversicherer AGCS aufzeigt, sind bis zu 70% der Katastrophenschäden nicht auf direkte physische Zerstörungen zurückzuführen, sondern auf Betriebsunterbrechungen, die intern oder extern durch den Ausfall von Zulieferern ausgelöst werden (Allianz Global Corporate & Specialty 2012).

## 4. Fazit und Ausblick

Die SWOT-Analyse zeigt, dass die Wirtschaft der Region sowohl Stärken als auch Schwächen hinsichtlich des Umgangs mit den Auswirkungen des Klimawandels aufweist. Risiken und Herausforderungen wirken physisch hauptsächlich über Extremereignissen und deren negativen Folgen sowie wirtschaftlich gewichtiger über Beeinträchtigungen von Wertschöpfungssystemen. Chancen bieten sich insbesondere durch die steigende Nachfrage nach den in der Region vorhandenen Kompetenzen. Insgesamt verfügt die Region über eine solide Basis, die vielfältige Ansätze bietet, damit die klimawandelinduzierten Risiken abgemildert werden und die Wirtschaft darin bestärkt wird, vorhandene Chancen wirkungsvoll zu nutzen.

Derzeit existiert noch ein Informationsdefizit auf verschiedenen Ebenen. Zum Einen wird die direkte Betroffenheit vorwiegend als ein standortspezifisches Problem gesehen. Unternehmen, deren Standorte nicht in der Nähe von Flüssen oder in Senken liegen, erwarten kurz- bis mittelfristig eher keine Folgen. Außer Acht gelassen werden bei der Eigeneinschätzung die zunehmenden Starkregenereignisse. Zum Anderen verfügen Unternehmen über allgemeine Informationen zum Klimawandel, haben aber einen Bedarf an unternehmensrelevanten und regionsspezifischen Informationen. Auch hinsichtlich der Erschließung von Marktpotenzialen sind erste Schritte erkennbar, die noch weitere Ausbaufähigkeiten bieten. Ebenso benötigen Intermediäre wie Wirtschaftsförderungen, Kammern, Verbände und Initiativen noch mehr Handlungswissen, um ihrer Rolle als Wissensvermittler und Treiber für Zukunftsthemen gerecht werden zu können.

Die Agenda einer in der Region integrativ verankerten Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels befindet sich gemäß der vorliegenden Synopse (Fokus Wirtschaft) somit bereits in der Startphase. Jedoch anders als in den Sphären kommunaler Gebietskörperschaften oder auch im engen Netzwerk der Wasserinfrastrukturen ist die Breite der Wirtschaft von der Überzeugung die Anpassung zu nutzen, noch wenig durchdrungen. Strategisch stellt sich die Frage, wie die Anpassung als integrativer Teil des Klimawandels mit der Herausforderung der autonomen Unternehmensverantwortung verbunden werden kann.

Die Inhalte der SWOT und die Abstimmung mit den Akteuren der Wirtschaft lassen eine Differenzierung in zwei Phasen sinnvoll erscheinen. Einerseits die Fortführung der begonnenen Sensibilisierungsphase zur weiteren Bewusstseinsbildung in der Wirtschaft. Nachfolgend die Weiterentwicklung und eigenständige Umsetzung durch die regionale Wirtschaft. Als zentrale Ziele sollten angestrebt werden:

- Die Risikominimierung und Risikovorsorge in der Beschaffung und der Produktion,
- die klimarobuste Entwicklung der Standorte/Gewerbegebiete,
- die Ausrichtung der Produkte und Dienstleistungen auf die veränderte Marktnachfrage (differenziert nach Inlands- und Auslandsmärkten) sowie
- die Ausrichtung der Anreize und Förderinstrumente an dem veränderten Investitionsbedarf.

Diese Zielsetzungen sind mit der Gesamtstrategie der regionalen und lokalen Wirtschaftsförderungen, der Landespolitik und der aktiven Gestaltung des Strukturwandels in hohem Maße kompatibel.

Um sich wirkungsvoll über Strategien, Erfahrungen, Risiken, Chancen und Förderansätze verständigen zu können, werden auf der regionalen Ebene jedoch verlässliche Arbeitsstrukturen benötigt. Der Aufbau einer koordinierenden Plattform für den Informations- und Erfahrungsaustausch durch die regionalen Wirtschaftsförderungen bzw. die Wirtschaftsförderung metropoluhr könnte helfen. Zudem sollte das Thema Klimafolgenanpassung in bestehende Strategien des Klimaschutzes, der Energiewende und den Planungen zur KlimaExpo (RVR, Emschergenossenschaft, wmr, Initiativkreis Ruhr, marktführende Unternehmen) integriert werden, damit Synergien genutzt werden können.

## Anhang - Grundlage für die SWOT

### 1. Durch Auswirkungen des Klimawandels entstehen Risiken für die dynaklim-Wirtschaft

Die Folgen des Klimawandels sind in der Emscher-Lippe-Region schon jetzt spürbar. Für die Zukunft erwarten Experten aus dem *dynaklim*-Netzwerk u.a. eine Fortsetzung der schon heute messbaren Trends (vgl. Quirnbach/ Freistühler/ Papadakis 2012 und GDV 2011):

- Die Lufttemperatur wird im Jahresmittel voraussichtlich um 1,9°C ansteigen. Dabei werden die stärksten Temperaturanstiege mit bis zu 3°C erwartet – dies prägt sich überdurchschnittlich im Frühling und Sommer aus.
- Die jährliche Gesamtmenge der Niederschläge wird sich kaum verändern. Es wird jedoch eine deutliche Verschiebung in den Winter erwartet, in dem Schneetage weniger werden und Winterniederschläge vermehrt als Regen fallen. Die Niederschläge im Sommer gehen stark zurück.
- Zugleich werden in Zukunft Starkregenereignisse häufiger auftreten.
- Bei der Anzahl der Trockentage sind in den Analysen kaum Veränderungen zu erkennen. Jedoch werden sich diese eher in die Sommermonate verschieben und es ist zu erwarten, dass Trocken- und Hitzeperioden längerer Dauer häufiger auftreten.
- Besonders der Westen Deutschlands ist von einer Zunahme der Anzahl sowie der Heftigkeit von Stürmen betroffen.

Obwohl diese Aussagen mit relativer Wahrscheinlichkeit getroffen werden können, kann nicht pauschal vorausgesagt werden, wer in welchem Ausmaß betroffen sein wird, da die Betroffenheit stark standortabhängig ist (vgl. Lühr/ Apfel/ Schneider 2011 und Nies/ Lühr 2011). Generell kann aber festgehalten werden, dass die Emscher-Lippe-Region nur moderat von Auswirkungen des Klimawandels betroffen sein wird. Folgende Beispiele verdeutlichen jedoch mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf die Wirtschaft der Emscher-Lippe-Region:

- Durch die Zunahme von Starkregenereignissen und Stürmen kann es vermehrt zu Schäden an Flächen und Gebäuden kommen. Diese Ereignisse können die Erreichbarkeit und Versorgung beeinträchtigen, was zu Verzögerungen bzw. Ausfällen in der Produktion führen kann.
- Stürme können die Energieversorgung unterbrechen, was erhebliche Störungen in den Unternehmen zur Folge hat.
- Die Zunahme von Hitzetagen und -perioden kann die Produktivität der Mitarbeiter einschränken.
- Der Anstieg der Jahresmitteltemperatur kann Auswirkungen auf Werkstoffe haben (vgl. Nies/ Apfel 2011).

Klimabedingte Schäden, wie die durch nun fast jährlich auftretende Überflutungen im Ruhrgebiet, und deren Versicherbarkeit verstärken das Problembewusstsein und halten die öffentliche Debatte aufrecht. Das Schadensrisiko hat sich durch die gehäuft auftretenden und intensiveren Extremereignisse erhöht. Aber auch der zunehmende Wohlstand in Bezug auf versichertes Hab und Gut trägt zu höheren Schadenswerten bei. Trockenheits- und Dürreperioden beispielsweise verursachen Ernteaussfälle in der Landwirtschaft. Bei zunehmender Häufigkeit solcher Ereignisse kann die generelle Versicherbarkeit entsprechender Schäden in Frage gestellt werden (UBA 2011).

### 2. Technische und infrastrukturelle Abhängigkeiten durch den Standort

Die Emscher-Lippe-Region ist durch den Kohlebergbau und die Industrialisierung im Bezug auf wasserbezogene Anpassungen in einer durchaus problematischen Situation. Die Folgen des Bergbaus werden als „Ewigkeitslasten“ thematisiert und sind vielfältig. Bedeutend ist dabei, dass die Gesamtregion für immer entwässert werden muss. Ein Abpumpen des Grundwassers betrifft Orte, die durch den Kohleabbau tiefer abgesenkt wurden als der Wasserpegel oder durch die Absenkung tiefer liegen als die Entwässerungssysteme. In diesen Fällen fallen Pumpkosten an, solange diese



Orte existieren und es entsteht eine Abhängigkeit von einwandfrei funktionierenden Pumpwerken. Ansonsten besteht die Gefahr, dass Ortschaften innerhalb von wenigen Stunden überschwemmt sind. Katastrophenschutzpläne berücksichtigen dies, werden aber die in Zukunft auftretenden Auswirkungen des Klimawandels in der Region mitberücksichtigen müssen. Im Einzugsgebiet von Emscher und Lippe sind 209 Pumpwerke entstanden, um die künstliche Entwässerung von ca. 38% des Emscher-Genossenschafts- und etwa 15% des Lippeverbandsgebiets sicherzustellen (EGLV 2008).

Auch die Verdichtung mit Verkehrs- und Siedlungsflächen, die besonders im Ruhrgebiet gegeben ist, und die daraus folgenden Entwässerungssysteme sind als Schwäche einzuschätzen, da erhebliche Ressourcen in diesen Infrastrukturen gebunden werden bzw. andere Regionen diese Aufgabe nicht meistern müssen.

### 3. Das dichte Verkehrsnetz und die starke internationale Verflechtung sind Stärke und Schwäche zugleich

Das *dynaklim*-Projektgebiet umfasst die überwiegend ländlich geprägten Siedlungsgefüge der Lippe-Region, welche im Süden in den stark verdichteten, industriell geprägten Ballungsraum des Ruhrgebiets übergehen. Die Emscher-Region weist eine stärker zergliederte Struktur auf und wird sich mit dem Emscher-Umbau entscheidende Aufwertung des Standorts durch Projekte weit über den Gewässerlauf hinaus weiterentwickeln. „Der Umbau eines so großen Fluss-Systems ist ein Generationenprojekt, bei dem es um erheblich mehr als die Verwandlung ehemaliger Meideräume in attraktive Erholungsgebiete geht. Vor mehr als hundert Jahren wurde aus einer dünn besiedelten Auenlandschaft ein industrieller Ballungsraum, aus der ungebändigten Emscher ein von Menschen geformtes System offener Abwasserläufe. Mit dem Rückgang des Bergbaus hat ein weiterer Strukturwandel begonnen, bei dem die traditionelle Schwerindustrie Dienstleistung und Hochtechnologie weicht. Auch diese Entwicklungen spiegeln sich in einer veränderten Emscher wider“ (EGLV 2014).

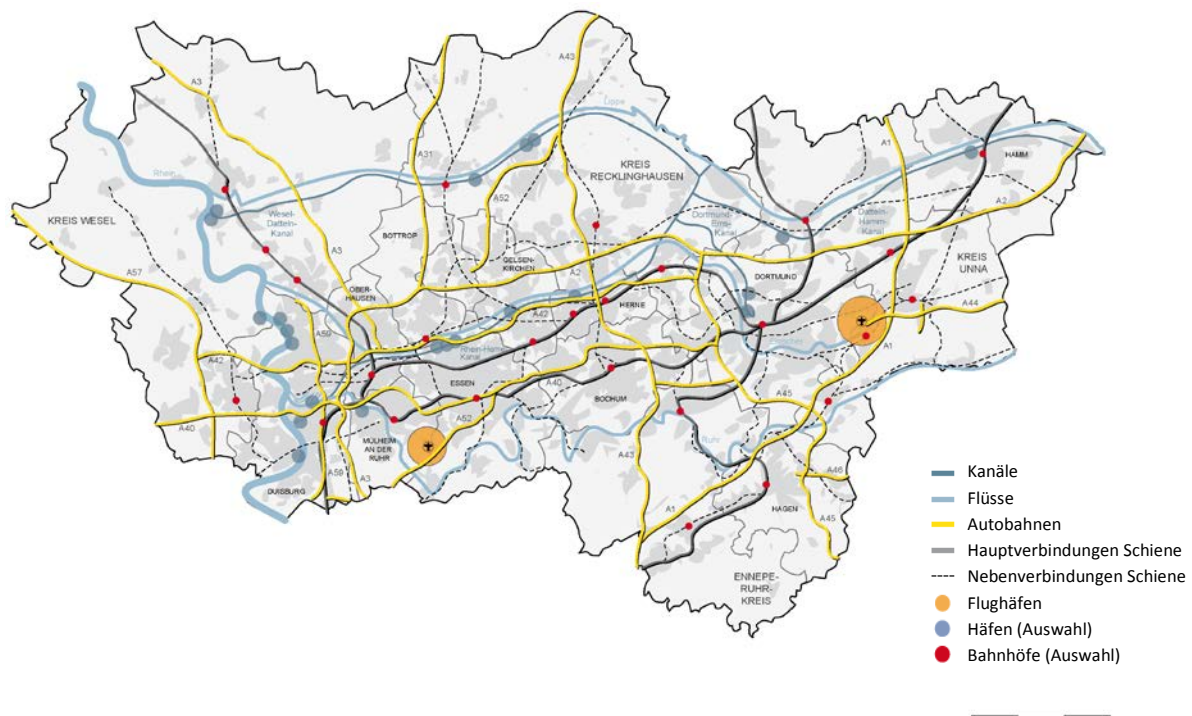


Abb. 2: Verkehrsinfrastruktur Ruhrgebiet (vgl. Kartographie Büro für Regionalanalyse, Kartenmaterial und Geodaten: Regionalverband Ruhr)

Für die Projekt-Region ist prägend, dass viele Flächen für Verkehrsinfrastruktur (z.B. Bahngleise, Rangierflächen und Autobahnen), technische Infrastruktur (z.B. Pipelines, Lagerflächen und Halden)

oder flächenintensive Schwerindustrie (z.B. Duisburger Stahlwerk und Kokerei Prosper Haniel) und Logistikunternehmen genutzt werden (vgl. Farwick 2011). Insgesamt steht in der Metropole Ruhr die Fläche von 27.000 Fußballfeldern (27.000 ha) für eine gewerblich-industrielle Nutzung zur Verfügung. Davon werden derzeit rund 19.800 ha gewerblich genutzt. Zudem ist das Ruhrgebiet der größte Verkehrsknotenpunkt Europas und verfügt über ein dichtes Netz aus Straßen, Bahnschienen, Kanälen und Flüssen sowie Flughäfen, Bahnhöfen und Häfen (vgl. Abb. 2). Somit ist es den Unternehmen möglich, ihre logistischen Prozesse in der Region flexibel an sich ändernde Bedingungen anzupassen.

Die Industrieunternehmen in der *dynaklim*-Region verfügen über einen intensiven internationalen Austausch: 2012 erzielten sie 41,3% der Umsätze auf ausländischen Märkten. Damit liegt die Exportquote jedoch 2%-Punkte unter dem Landesdurchschnitt (43,6%). Für den reibungslosen Lieferverkehr sind daher funktionierende Verkehrswege unerlässlich.

Die Globalisierung der Märkte und der Wertschöpfungs- und Lieferketten bietet den Unternehmen in der Region nicht nur Chancen, um Produkte und Dienstleistungen global anzubieten, sondern macht sie auch anfällig. Unterbrechungen der Wertschöpfungskette durch klimabedingte Einflüsse können erhebliche Konsequenzen für den betroffenen Betrieb nach sich ziehen. Bei Naturkatastrophen sind die Schäden durch Betriebsunterbrechungen heute oft größer als etwaige Sachschäden (vgl. Lühr et al. 2014). Betriebsunterbrechungen haben eine Vielzahl an Problemen zur Folge wie Lieferverzögerungen, anschließende Logistikprobleme, Produktrückrufe, verspätete Produkteinführungen sowie Sicherheits- und Qualitätsprobleme, die schließlich zu Absatzeinbußen und dem Verlust von Marktanteilen führen. Untersuchungen ergaben, dass Unterbrechungen einen lähmenden Effekt haben. Firmen benötigen mindestens zwei Jahre, um sich von den Folgen zu erholen. Dabei haben der genaue Zeitpunkt, die Branche oder die konkrete Ursache der Unterbrechung keinen Einfluss auf den Umfang der Beeinträchtigungen (vgl. Hendricks/ Singhal 2005).

Abseits drastischer Ereignisse wie einer vollständigen Betriebsunterbrechung können auch leichtere Störungen in der Supply Chain hohe Kosten verursachen, wie z.B. eine verminderte Produktivität von Mitarbeitern und Effizienz von Maschinen durch Hitzebelastungen, vermehrte krankheitsbedingte Ausfälle auf Grund gestiegener Infektionsrisiken und steigende sonstige Betriebskosten. Es zeigt sich bei den untersuchten *dynaklim*-Branchen, dass Branchen mit einer hohen infrastrukturellen Abhängigkeit häufig über geringe technologische Marktpotenziale verfügen und somit einer doppelten wirtschaftlichen Gefahr durch die zunehmenden Folgen des Klimawandels ausgesetzt sind. Bei diesen besonders risikobehafteten Branchen handelt es sich eher um klassische Industriezweige wie die Metallindustrie oder im Dienstleistungsbereich den Transport- und Logistiksektor. Hohe Abhängigkeiten bestehen hauptsächlich in der Wasser- und Energieintensität der Branchen sowie für den Transport- und Logistiksektor in der Anfälligkeit der Verkehrswegenetze (vgl. Lühr/ Apfel/ Schneider 2011).

Industrielle Fertigungsprozesse zeichnen sich durch eine ausgeprägte globale Arbeitsteilung aus. Neben der Erschließung internationaler Absatzmärkte ist für viele Betriebe vor allem auch der störungsfreie Bezug von Vorleistungen aus dem Ausland existenziell. Zudem können globale Klimarisiken auf der Nachfrageseite deutsche Unternehmen gefährden, wenn z.B. durch ein Extremereignis wichtige Absatzmärkte ausfallen. Auch die zentralen Industriebranchen der Emscher-Lippe-Region wie die Metallindustrie mit rund 120.000 SVB oder die Branchen Maschinenbau, Elektroindustrie und die Mess- und Regeltechnik (zusammen rund 126.000 SVB) sind von diesen Wertschöpfungsrisiken betroffen.

#### **4. Klimarelevante Branchenentwicklung in der Region stärkt Wirtschaft und bietet Chancen**

Der Niedergang der Montanindustrie und der folgende Strukturwandel prägen das *dynaklim*-Projektgebiet in besonderem Maße. Die wirtschaftliche Neuausrichtung hin zu einer vielfältigen Struktur mit diversifizierten Dienstleistungen, High-Tech-Industrien, Hochschul- und Forschungseinrichtungen hat der Metropolregion neue Wirtschaftskraft verliehen. Der Bergbau bleibt aufgrund



seiner Nachsorgeaufgaben weiterhin ein wichtiger Faktor (vgl. wmr 2013). Dies zeigt sich beispielsweise in der sektoralen Verteilung der Sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (SVB). So entfielen im Jahr 2011 0,4% der knapp unter zwei Millionen SVB auf den primären, 29,8% auf den sekundären und 69,8% auf den tertiären Sektor. Im Vergleich zu 2008 hat sich die sektorale Verteilung in der Region an die durchschnittliche Verteilung in NRW angeglichen (vgl. Lühr/ Apfel/ Schneider 2011). Der langjährige Umgang mit solchen Veränderungen trägt zur Bildung von Erfahrungswerten bei, die für die Anpassung an den Klimawandel von Vorteil sein können.

Leitmärkte NRW	Wirtschaftsförderungen				
	Dortmund	Essen	Bochum	Gelsenkirchen	Recklinghausen
Maschinen- und Anlagenbau	X		X		X
Neue Werkstoffe	X			X	X
Mobilität und Logistik	X			X	
IKT	X	X	X	X	
Energie- und Umweltwirtschaft		X		X (Energie)	X (Energie)
Medien und Kreativwirtschaft	X	X	X		
Gesundheit		X	X	X	X
Life Sciences	X		X		

Tab. 1: Leitmärkte (NRW) ausgewählter Wirtschaftsförderungen der *dynaklim*-Region (Eigene Darstellung)

Die Wirtschaftsförderungen in der *dynaklim*-Region unterstützen die bereits etablierten Industrien und versuchen weitere Wirtschaftsbereiche, die auch im Rahmen spezifischer Landesstrategien gefördert werden, auszubauen. Tab. 1 zeigt die identifizierten Schwerpunkte ausgewählter Wirtschaftsförderungen der *dynaklim*-Region im Hinblick auf die Leitmärkte in NRW. Wie dargestellt werden alle Leitmärkte durch die einzelnen Wirtschaftsförderungen abgedeckt. Leitmärkte weisen hohe Wachstums- und Beschäftigungspotenziale auf und werden deshalb stark gefördert.

Im Umgang mit den Folgen des Klimawandels können sich neue Märkte entwickeln. So lässt sich z.B. schon jetzt für unterschiedliche Branchen eine steigende Nachfrage nach Anpassungsgütern feststellen (vgl. BMU 2012). Im Rahmen des Vulnerability-Assessments der *dynaklim*-Wirtschaft (vgl. Lühr/ Apfel/ Schneider 2011) wurden Branchen identifiziert, die in der Emscher-Lippe Region eine besondere Relevanz zum Thema Klimawandel aufweisen (vgl. Abb. 3). Der Vergleich der im Rahmen des Vulnerability-Assessments untersuchten Branchen mit den Leitmärkten und Clusterstrategien des Landes NRW sowie den Leitmärkten der Wirtschaftsförderungen zeigt inhaltlich eine weitgehende Deckung. Somit scheint eine Integration von Fragen der Anpassung an den Klimawandel in bereits existierende Aktivitäten der Branchenentwicklung und -förderung sinnvoll und denkbar<sup>8</sup>.

Bei der Analyse der *dynaklim*-Branchen wurden besonders hohe Chancen für die Sektoren hochwertige Dienstleistungen und Baugewerbe, sowie für die Branchen Maschinenbau, Elektroindustrie & MSR (Mess-, Steuer- und Regelungstechnik) ermittelt. Die hochwertigen Dienstleistungen nehmen auf Grund ihrer hohen Bedeutung für Innovation und Umsetzung von Anpassungsstrategien unter den Profiteuren des Klimawandels eine Spitzenposition ein. Der Maschinenbau, Elektroindustrie & MSR werden außerordentlich hohe Potenziale als Problemlöserbranche attestiert, was für die Branche neue Chancen in der Erschließung zukünftiger

<sup>8</sup> Da das Ausmaß der Risiken des Klimawandels weniger von der Branchenzugehörigkeit eines Unternehmens abhängt sondern vielmehr ein standortspezifisches Problem darstellt, wurde im Rahmen von *dynaklim* der Branchenorientierte Ansatz zur Untersuchung der Anpassungskapazität nicht weiter verfolgt. Eine höhere Bedeutsamkeit erlangt die Branchenzugehörigkeit eines Unternehmens aber im Bereich der Untersuchung von Chancen des Klimawandels, also der Entwicklung spezifischer und neuer Technologien sowie bei der Erschließung neuer Märkte.

Märkte erwarten lässt (vgl. Lühr/ Apfel/ Schneider 2011). Besondere Entwicklungschancen werden den Unternehmen der Umweltwirtschaft zugesprochen, da hier eine besondere Affinität zur klimawandelbezogenen Technologieentwicklung gesehen wird. Die Umweltwirtschaft ist eine querschnittsorientierte Branche. Die hiermit verbundenen Funktionszuordnungen haben sich im Laufe der Zeit gewandelt. Umweltschutz wird vom nachsorgenden zum integrierten, vorsorgenden Umweltschutz (vgl. BMU 2011).

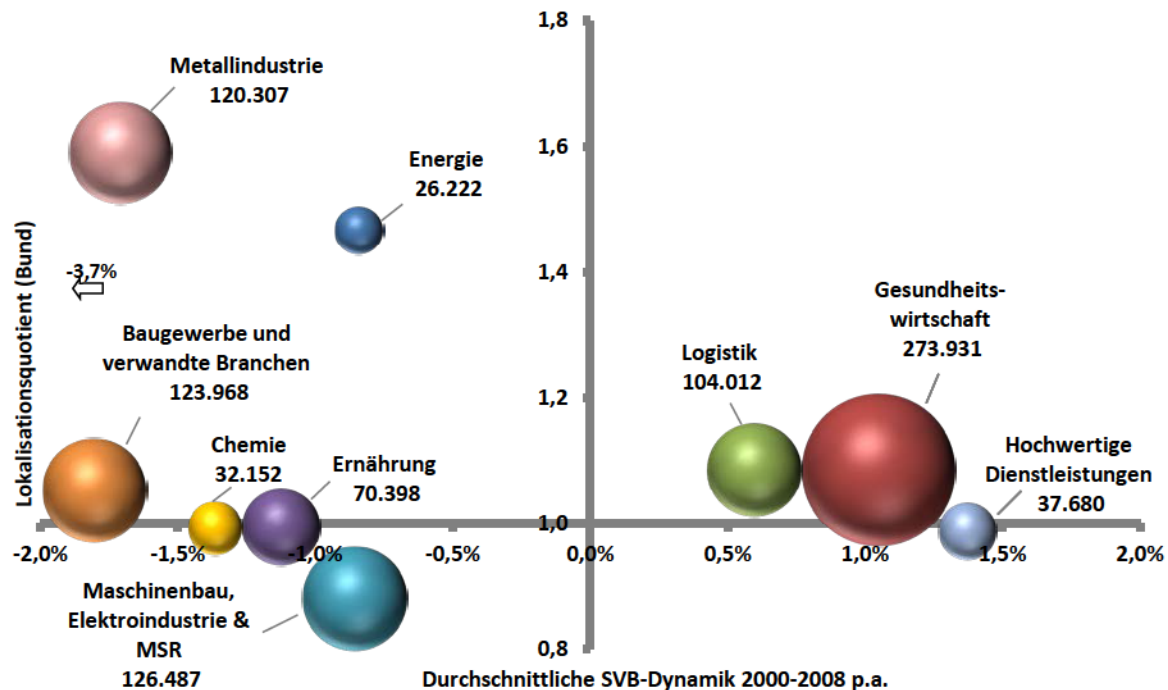


Abb. 3: Branchenauswahl nach 2-Steller WZ-Klassifizierung und SVB-Beschäftigung (Eigene Darstellung nach Statistik der Bundesagentur für Arbeit 2010)<sup>9</sup>

Die Umweltwirtschaft des Ruhrgebiets war in ihren Anfängen eng mit der Montanindustrie verbunden und konzentrierte sich auf den Anlagenbau und den Bau von End-of-pipe-Technologien. Sie hat in den letzten Jahren durch Forschungsförderung und Marktentwicklungen neue Impulse erhalten, so dass auch im Bereich der Mess- und Regeltechnik, der Energiewirtschaft und der Materialwirtschaft zahlreiche neue Aktivitäten entstanden sind. So hat sich hinsichtlich der Betriebsgrößen, der Forschungs- und Entwicklungsaktivität, der bestehenden zwischenbetrieblichen Kooperation und der funktionalen Differenzierung ein technologieorientierter Wirtschaftszweig entwickelt, der eng mit der Forschung und Entwicklung an den Hochschulen verbunden ist. Nach Landsberg (2013) waren in der Umweltwirtschaft NRW im Jahr 2011 274.000 Personen beschäftigt und es wurde ein Gesamtumsatz von 60 Mrd. Euro erzielt. Die umweltfreundliche Energieerzeugung war hierbei mit 28 % beteiligt, die Abfall- und Kreislaufwirtschaft 27 %. Die Umsetzung des Potenzials für innovative Lösungen ökologischer Probleme ist allerdings kein Selbstläufer in einem zunehmend von internationaler Konkurrenz geprägten Umweltmarkt. Exemplarisch für diesen Wirtschaftszweig werden im Rahmen von *dynaklim* die Technologiefelder Kühlung/Gebäudeklimatik und variables Wassermanagement genauer betrachtet.

<sup>9</sup> Der Lokalisationsquotient ist ein Maß für die Konzentration bzw. Spezialisierung einer Branche in einer Region (hier: *dynaklim*) im Vergleich zu einer übergeordneten Region (hier: Bund). Besitzt der Lokalisationsquotient den Wert 1, so ist die Branche in der Region genauso stark vertreten wie in der übergeordneten Region. Werte größer 1 verweisen auf einen überproportionalen Besatz der Branche, Werte kleiner 1 auf einen unterdurchschnittlichen Besatz der Branche in der Region.

#### 4.1. Abstimmung der im Bereich Kühlung/Gebäudeklimatik tätigen Dienstleister und Entwickler ist ausbaufähig

Das regionale Technologiepotenzial der Umweltwirtschaft im Ruhrgebiet bietet für die Weiterentwicklung innovativer Produkte und Dienstleistungen im Bereich der Kühlung eine gute Ausgangsbasis. Bislang ist das Thema Kühlung von Gebäuden eher ein Randthema und wird in seiner Bedeutung für das Gelingen einer regionalen Energiewende und für die Erschließung von Marktpotenzialen unterschätzt. Lucas (2013) argumentiert, dass aufgrund längerer Hitzeperioden und steigender Durchschnittstemperaturen aber ein besonderer Bedarf für Produkt- und Dienstleistungsinnovationen im Bereich der Stadt- und Bauklimatik besteht, um eine hinreichende Lebens- und Aufenthaltsqualität in urbanen Räumen zu gewährleisten. Für Modellprojekte wie die Einbettung des Technologiefeldes Solare Kühlung in Konzepte der dezentralen Energieerzeugung und -nutzung (mit Lastmanagement) besteht die Gefahr, dass sie singulär bleiben, da eine systematische Integration der Erfahrungen in die Standortentwicklung und Technologieförderung noch nicht erfolgt ist (vgl. Lucas 2013).

#### 4.2. Potenziale globaler Märkte für das variable Wassermanagement können noch besser ausgeschöpft werden

Die Kompetenzen im Bereich der Wasserwirtschaft haben zu einem weiteren technologischen Schwerpunkt geführt. Zukünftig wird der Wasserverbrauch durch die wachsende Bevölkerung, die erhöhte Nachfrage an Nahrungsmitteln und Konsumgütern sowie in Folge des Klimawandels erheblich ansteigen. Weltweit müssen die siedlungswasserwirtschaftlichen Netze und Anlagen an die sich verändernden Rahmenbedingungen wie den Klimawandel angepasst werden. Das weltweite Investitionsvolumen wird auf 400-500 Milliarden Euro geschätzt. Forschungseinrichtungen und Unternehmen in der *dynaklim*-Region haben sich auf Wasserfiltrationstechniken, Membrantechniken und Techniken zur Elimination von organischen Spurenstoffen jeweils für Trink- und Abwasser spezialisiert. Neben den technischen Umsetzungen wird vor allem an den Standorten Duisburg, Mülheim und Bochum Forschung für Wasserbau und Wasserwirtschaft betrieben, womit der gesamte Bereich wichtige innovative Impulse erhält. Durch die stärkere Vernetzung der Technologien und Dienstleistungen im variablen Wassermanagement können die durch den Klimawandel entstehenden Potenziale besser genutzt werden (nähere Informationen zum Variablen Wassermanagement erscheinen unter Liesenfeld 2014).

#### 5. Die Integration des Themas Klimaanpassung in bestehende Cluster-Strategien kann die (Weiter)entwicklung von Technologien noch mehr forcieren

Ein wichtiges Mittel zur Förderung des Innovationspotenzials sind die thematischen Cluster des Landes NRW. Wie in vielen anderen Bundesländern setzt auch NRW bei der strategischen Wirtschaftsentwicklung zunehmend auf das Instrument der Clusterpolitik, welches als geeignetes Mittel zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit und damit zur Stärkung der Wirtschaftskraft in den Regionen gesehen wird (vgl. Lorleberg 2010).

Insgesamt sind in NRW 16 Cluster definiert worden, die sieben Leitmärkten zugeordnet werden. Im Zuge dessen ist auch die Emscher-Lippe-Region gefordert, mit stetigen Innovationen und der Erschließung neuer Themenfelder und Märkte in der Schnittmenge bestehender Clusterstrukturen, Wettbewerbsvorteile und Wachstumsgewinne zu erzeugen, damit die Region ihre Anschlussfähigkeit an die nationale und internationale Entwicklung weiter ausbauen kann. Bisher ist Klimaanpassung jedoch kein Bestandteil der Land NRW-Cluster.

Neben den thematischen Clustern des Landes ist auch der Austausch in Netzwerken und in von Unternehmen und Forschungsverbünden initiierten Clustern<sup>10</sup> zentral, um Marktanforderungen

---

<sup>10</sup> Netzwerke und Cluster sind organisatorische Zusammenschlüsse von Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Bildungseinrichtungen, Verbänden, Kapitalgebern, Beratern und anderen Akteuren eines bestimmten Forschungs- bzw.

rechtzeitig zu erkennen und zu befriedigen sowie Wirtschaftlichkeitspotenziale auszunutzen. Die Emscher-Lippe-Region verfügt über ein dichtes Netz an Clustern und Netzwerken mit unterschiedlichen Initiatoren und Themenschwerpunkten. Einige regionale Netzwerke sind den Clustern des Landes NRW zugeordnet, wie z.B. das Netzwerk LogistikRuhr, welches zum Effizienzcluster LogistikRuhr zählt. Hier haben sich verschiedene Akteure zusammengeschlossen, um die Kompetenzen im Ruhrgebiet aus dem Bereich Logistik zu bündeln, gemeinsame Projekte zu realisieren und den Innovationstransfer zwischen Forschungsinstituten und Unternehmen zu vereinfachen, womit weitere Marktchancen eröffnet werden können. Die Logistikrunde Ruhr steuert die Aktivitäten des Netzwerkes und versucht durch regelmäßige Treffen und Veranstaltungen den Informationsfluss zwischen den Partnern und nach außen sicherzustellen (vgl. wmr 2013). Das Effizienzcluster LogistikRuhr arbeitet u.a. an der Diversifizierung und Individualisierung von Logistiksystemen, um die Infrastruktur an Wandelprozesse anzupassen. Logistikunternehmen müssen flexibel auf sich verändernde Anforderungen reagieren, auch und vor allem vor dem Hintergrund der Auswirkungen des Klimawandels (vgl. Effizienzcluster LogistikRuhr 2013).

Ein weiteres regionales Netzwerk, welches hier kurz vorgestellt werden soll, ist *meotec* – Technologie-Netzwerk für Innovation. *meotec* bietet in den Regionen Mülheim an der Ruhr, Essen und Oberhausen eine Plattform, um vor allem Unternehmen aus dem Mittelstand sowie ihre Produkte, Dienstleistungen und Know-how zusammenzubringen. Die Wirtschaftsförderungen der Städte Mülheim an der Ruhr, Essen und Oberhausen sowie der Wirtschaftsförderung metropol Ruhr GmbH tragen das Netzwerk, welches durch die EU und das Land NRW gefördert wird (vgl. Mülheim & Business GmbH Wirtschaftsförderung 2013).

Mit dem Fokus der auch über das Ruhrgebiet hinausreichenden Wasserwirtschaft ist das im Jahr 2008 gegründete German Water Partnership (GWP) als bundesweites Netzwerk bedeutend. GWP bündelt die Aktivitäten der deutschen Unternehmen der Wasserbranche, die auf internationalen Märkten tätig sind bzw. agieren wollen. Im Dezember 2012 beläuft sich die Mitgliederzahl auf 362 Unternehmen (Produzierendes Gewerbe wie z.B. Anlagenbauer und Komponentenhersteller, Versorger und Entsorger, Bauindustrie, Planungs- und Ingenieurbüros, Consultants, Forschung & Entwicklung).

## 6. Fachkräftemangel kann das Innovationspotenzial der Region schwächen

Verwaltungsbezirk	SVB	SVB ohne Berufsausbildung	SVB mit Fach- bzw. Hochschulabschluss	Anteil der SVB mit Hochschulabschluss an Gesamt-SVB
<b>dynaklim-Region</b>	2.003.456	289.067	178.819	8,9 %
<b>Nordrhein-Westfalen</b>	5.876.380	900.693	609.324	10,4 %

Tab. 2: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (Wohnort) mit Aufteilung nach Art der Ausbildung in der *dynaklim*-Region, Stand: 30.06.2011 (Eigene Darstellung nach Statistik der Bundesagentur für Arbeit 2013)

Der Strukturwandel in der Region hat eine Verschiebung des Arbeitsmarktes hin zu forschungsintensiver Industrie und wissensintensiven Dienstleistungen bewirkt. Daher steigt der Bedarf an hochqualifizierten Arbeitskräften. Im Jahr 2011 liegt die Zahl der SVB in der *dynaklim*-Region bei etwas mehr als 2 Millionen Personen. Nach einem drastischen Rückgang in 2004 und 2005 entspannt sich die Arbeitsmarktsituation langsam durch den konjunkturellen Aufschwung in Deutschland. In 2011 waren sogar 0,5% mehr Personen beschäftigt als in 2002 (vgl. Statistik IT.NRW 2013). Die *dynaklim*-Region weist jedoch im Vergleich zu Nordrhein-Westfalen (10,4%) eine unterdurchschnittliche Quote der SVB mit Fach- oder Hochschulabschluss (nur 8,9%) auf (vgl. Tab. 2).

Dagegen liegt der Anteil der SVB ohne Berufsausbildung mit 14,4% im Projektgebiet deutlich unter dem NRW-Schnitt von 15,3%.

In der *dynaklim*-Region leben rund 6,3 Millionen Menschen (Stand 31.12.2011) und damit mehr als 35% der Bevölkerung Nordrhein-Westfalens (vgl. Abb. 4). Entsprechend der Prognosen des Statistischen Landesamtes NRW wird die Bevölkerung in der *dynaklim*-Region bis 2030 voraussichtlich um 6,8% (426.667 Menschen) zurückgehen (vgl. Abb. 4).

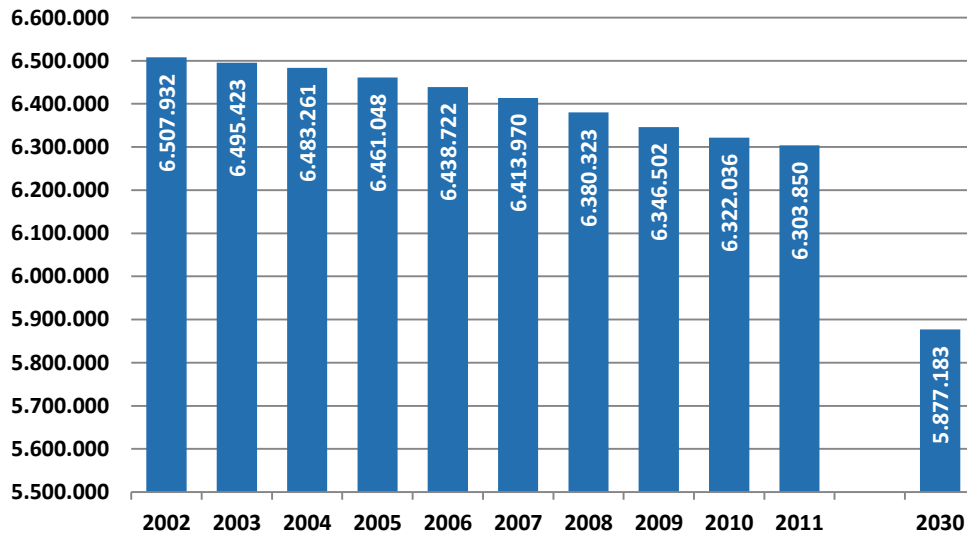


Abb. 4: Bevölkerungsentwicklung in der *dynaklim*-Region (Eigene Darstellung nach Statistik IT.NRW 2013)

Gleichzeitig werden sich erhebliche Verschiebungen in der Alterszusammensetzung ergeben, so dass der demografische Wandel in dieser Region deutlich zu spüren sein wird (vgl. Abb. 5). Insgesamt wird davon ausgegangen, dass der Anteil aller Altersgruppen unter 30 Jahre um 4,2 % sinkt, während die Altersklasse über 65 Jahre um fast 7 % stark zunehmen wird. In den letzten Jahren hat die Bevölkerung in der *dynaklim*-Region abgenommen (vgl. Abb. 4). Im Zeitraum von 2002 – 2011 ist die Bevölkerung um 3,1% bzw. 204.082 Menschen gesunken. Diese Entwicklung ist das Ergebnis von anhaltenden Sterbeüberschüssen und Wanderungsverlusten besonders vor 2011. Im Jahr 2012 ist bei den Wanderungsbewegungen ein Aufwärtstrend zu verzeichnen, der jedoch die Sterbeüberschüsse nicht ausgleichen kann (vgl. Statistik IT.NRW 2013).

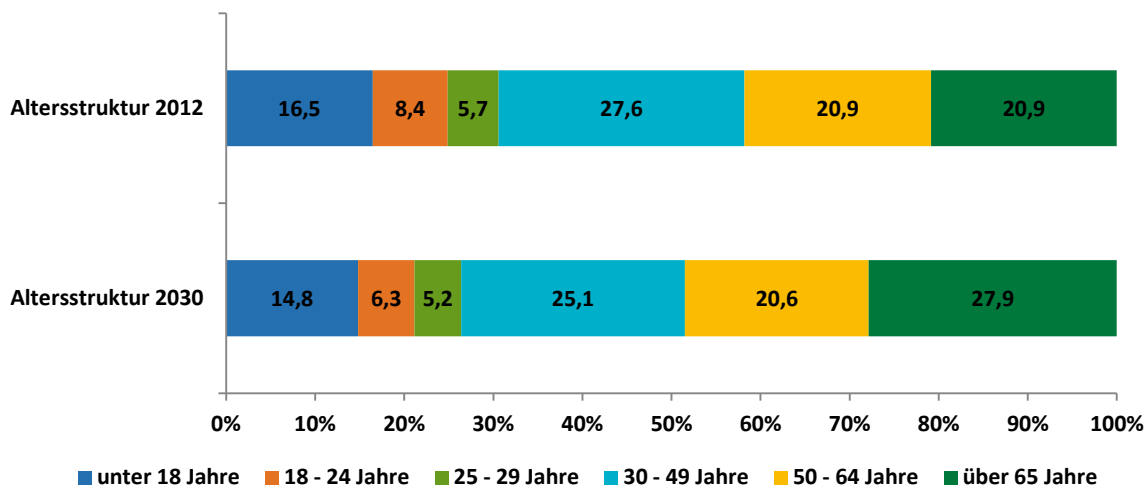


Abb. 5: Altersstruktur in der *dynaklim*-Region 1.1.2012 und 1.1.2030 (Eigene Darstellung nach Statistik IT.NRW 2013)

Diese Zahlen sowie die demografische Entwicklung deuten auf einen zukünftigen Fachkräftemangel in der *dynaklim*-Region hin. Experten erwarten insbesondere im Bereich der Klein- und



Mittelständischen Betriebe ein zunehmendes Risiko eines Fachkräfteengpasses bzw. -mangels (vgl. Böckler 2010).

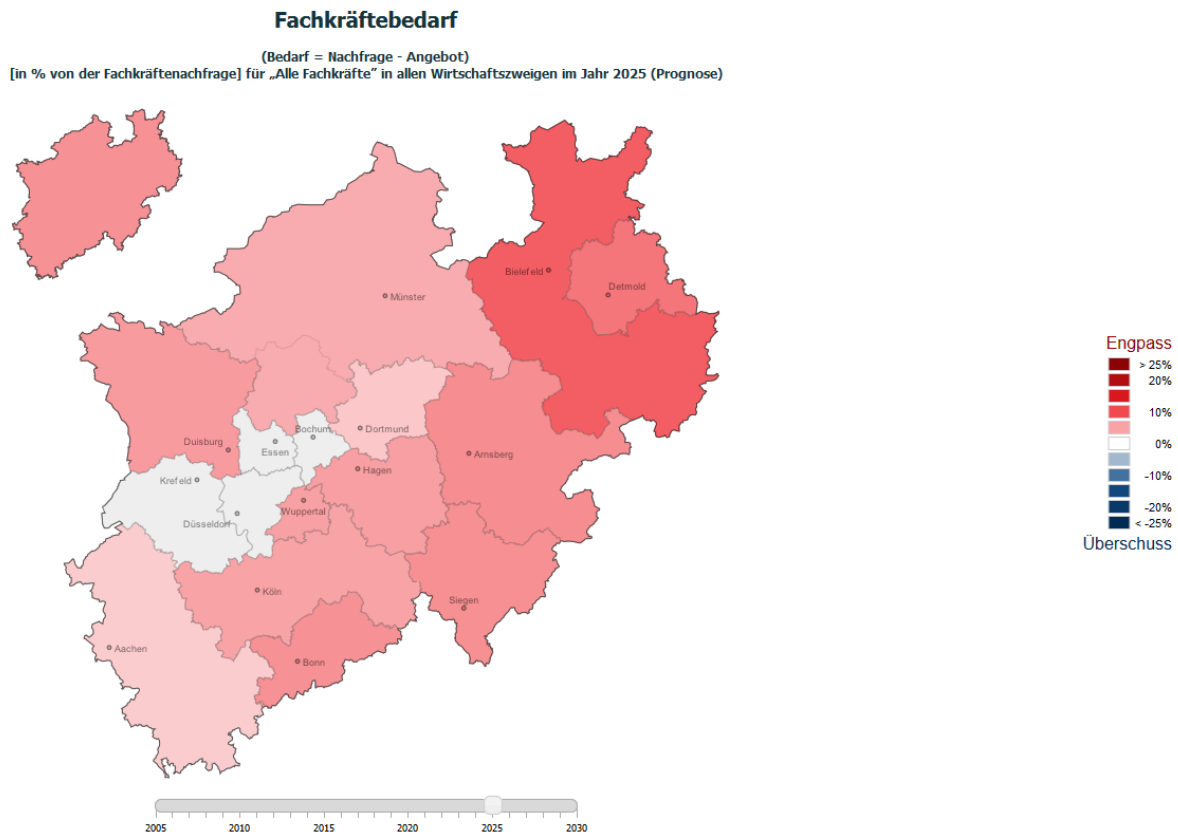


Abb. 6: Fachkräftebedarf in NRW in 2025 (Quelle: Fachkräftemonitor NRW 2014)

Die Prognosen gehen davon aus, dass insbesondere die Metall- und Elektroindustrie sowie der Handwerksbereich überproportional betroffen sein werden und im Vergleich zu anderen Regionen in NRW die deutlichsten Engpässe in der *dynaklim*-Projektregion zu erwarten sind. Auch die Regionalagentur Emscher-Lippe sowie die Industrie- und Handelskammern der Region (Fachkräftemonitor) sehen die zukünftige Entwicklung besonders der beruflich Qualifizierten im Bereich Technik und Ingenieure kritisch (vgl. Regionalagentur Emscher-Lippe 2012 und IHK NRW 2013; vgl. auch Abb. 6). In einer Studie der Ruhr-Universität Bochum schätzt ein Großteil der 250 befragten Führungskräfte die Lebensqualität im Ruhrgebiet als positiv ein (Lehner 2011), so dass hier noch Potenzial gesehen wird, Fachkräfte für die Wirtschaft in NRW zu gewinnen.

## 7. Wissenschaft und Forschung

### 7.1. Der enge Austausch von Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen treibt Technologieentwicklungen voran

Hochschulen als Stätten hochwertiger Ausbildung und Forschung sind zentrale Impulsgeber für das Innovationsgeschehen in einer Region. Besonders als Kooperationspartner für die Wirtschaft sind sie sehr wertvoll. In der *dynaklim*-Region betreiben über 20 Universitäten und private wie öffentliche Fachhochschule Lehre und Forschung. Das Fächerspektrum reicht von Sozial-, Erziehungs-, Sprach-, Literatur-, Medienwissenschaften über Architektur sowie Städtebau bis hin zu Wirtschafts-, Natur- und Ingenieurwissenschaften. Im Wintersemester 2011/12 waren in der gesamten Projektregion über 217.000 Studierende eingeschrieben, was einem Anteil von 36% der Studierenden in NRW entspricht (vgl. Statistik IT.NRW 2013).

Auch führende Forschungsinstitute sind in der *dynaklim*-Region aktiv und stehen in einem engen Austausch zu Wirtschaftsunternehmen der Region. Zu nennen sind hier u.a. das Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik (UMSICHT) in Oberhausen, das Max-Planck-Institut für Bioanorganische Chemie in Mülheim, das Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund sowie diverse Technologie- und Gründerzentren. Die Zusammenarbeit von Forschung und Entwicklung und wirtschaftlichen Praxispartnern bilden die Grundlage für neue technologische Entwicklungen, Produktionsverfahren, innovativer Produkte und Dienstleistungen der Zukunft. So kooperieren bspw. das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik in Dortmund, DB Schenker und die Deutsche Post AG im Verbundvorhaben „Green Logistics“ zusammen, um ökoeffiziente Logistik-Produkte und -Dienstleistungen zu entwickeln und umzusetzen (vgl. Fraunhofer IML 2013).

## **7.2. Geringe Investitionen in Forschung und Entwicklung könnten die Marktstellung der Region schwächen**

Die Wettbewerbsfähigkeit und Wachstumschancen von Regionen werden wesentlich durch die Innovationsfähigkeit der Wirtschaft bestimmt. Gerade für die hochentwickelten Industrienationen ist die Fokussierung auf die Herstellung von innovativen Produkten von zentraler Bedeutung, da mit diesen ein dem Lohnniveau entsprechender Marktpreis national und international erzielt werden kann. Ein wichtiger Indikator sind die Ausgaben für Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten (FuE). In 2009 liegt der Anteil des FuE-Personals an den SVB bei 8,6% in Nordrhein-Westfalen, was deutlich unter dem Bundesdurchschnitt (12,1%) zurückbleibt. Jedoch ist der bundesweite Aufwärtstrend auch für NRW zu verzeichnen (2001: 7,3%). Gemessen am BIP liegt der NRW-Anteil der internen FuE-Aufwendungen (1,23%) mit 0,66%-Punkten hinter dem Bundesdurchschnitt (1,89%) zurück (vgl. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft 2012).

## **8. Schutzgut Klima wird in Instrumenten der Stadtplanung kaum berücksichtigt**

In Instrumenten der Stadtplanung wird das Schutzgut Klima zwar genannt, aber durch die schwierige Einordnung und Messbarkeit nicht gleichberechtigt berücksichtigt. Besonders bei der Ausweisung von Gewerbeflächen wäre es sinnvoll, Auswirkungen des Klimawandels in die Planungen mit einzubeziehen, damit die Unternehmen schon beim Bau der Gebäude Klimaanpassungsmaßnahmen umsetzen und sich gegebenenfalls auch mehrere Unternehmen zusammenschließen können, um die gesamte Fläche klimarobust zu gestalten.

## **9. Klimabezogene Aktivitäten von Unternehmen verbessern Wettbewerbschancen**

Unternehmen, die sich in den Bereichen Umweltschutz und Nachhaltigkeit (auch Klimaschutz und -anpassung) engagieren, können ihre Mitarbeiter besser an sich binden (vgl. von Rosenstiel 2010), haben eine positivere Reputation und somit auch eine erhöhte Attraktivität als Arbeitgeber (vgl. Schaltegger/Hasenmüller 2005). Ein Gefühl der Verbundenheit wirkt auf den Unternehmenserfolg aus, da Mitarbeiter, die zufriedener sowie motivierter sind und sich mit dem Unternehmen identifizieren, weniger Fehlzeiten aufweisen. Faktoren wie das Image des Unternehmens gewinnen in diesem Zusammenhang zunehmend an Bedeutung (vgl. Keddi 2008). Arbeitskräfte zu gewinnen ist eine weitere Herausforderung, der sich die Unternehmen stellen müssen. Wandelprozesse wie die demographische Entwicklung machen es zunehmend schwerer, Fachkräfte anzuwerben. Eine gute Reputation im Bereich Nachhaltigkeit erhöht die Attraktivität als Arbeitgeber für hochqualifizierte, innovative Arbeitskräfte deutlich (vgl. Schaltegger/ Hasenmüller 2005) und könnte somit bei einigen Unternehmen dem drohenden Fachkräftemangel entgegenwirken. Laut einer emnid-Umfrage 2002 halten 90 Prozent der 250 Befragten aus der Wirtschaft nachhaltig ausgerichtete Unternehmen außerdem für wettbewerbsfähiger als ausschließlich profitorientierte Firmen (vgl. Kohtes Klewe 2002).

## **10. Konsequenz durchgeführtes Risikomanagement erleichtert Identifizierung und Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen im Unternehmen**

Nicht zuletzt durch die verstärkten Bestrebungen im Klimaschutz haben ökologisches und ressourcenschonendes Wirtschaften in den letzten Jahrzehnten an Bedeutung gewonnen und werden immer mehr nachgefragt. Dabei haben sich in den Unternehmen Strukturen und Managementsysteme etabliert. Immer mehr Unternehmen führen bspw. Selbstaudits (EMAS, Ökoprot) durch oder Qualitätsmanagementsysteme (Zertifizierungen im Zuge von DIN EN ISO) ein. In diesen Managementsystemen findet die Anpassung an den Klimawandel bislang jedoch keine Berücksichtigung. Auch die damit einhergehenden Aktivitäten bewegen sich hauptsächlich im Bereich Energie- und Ressourceneffizienz sowie im Bereich Klimaschutz (vgl. Apfel/ Nies/ Lühr 2012). Durch die systematische Herangehensweise ist es Unternehmen jedoch leichter möglich, einen Überblick über die Prozesse im Unternehmen zu gewinnen und dadurch Schwachstellen zu identifizieren, die im Zusammenhang mit den Auswirkungen des Klimawandels auftreten.

Besonders Managementsysteme und Selbstaudits können den Umgang mit den klimawandelbedingten Risiken vereinfachen, da dort eine umfassende Analyse des Unternehmens durchgeführt wird. Die Risiken und Betroffenheit durch den Klimawandel können somit in die weitere Planung und strategische Ausrichtung integriert werden. Weiter ist die Einführung eines Umwelt- oder Risikomanagementsystems bzw. die Durchführung von Selbstaudits dazu geeignet, rechtliche Risiken zu reduzieren. Mit einem Umweltmanagementsystem wird regelmäßig kontrolliert und dadurch gewährleistet, dass alle Umweltrechtsvorschriften eingehalten werden. Werden Sicherheits- und Umweltrisiken frühzeitig erkannt, können vorbeugende Maßnahmen ergriffen werden, mit denen das Risiko von Störungen und rechtlichen Auseinandersetzungen reduziert wird. Dies kann zu besseren Konditionen bei Versicherungen oder der Kreditvergabe führen (vgl. Schaltegger/ Hasenmüller 2005 und Loew/ Clausen/ Rohde 2010).

Eine Versicherung ist bei immer häufiger auftretenden Überflutungen aufgrund von Starkregenereignissen sehr wertvoll. Durch die steigenden Schadenspotenziale können Unternehmensexistenzen bedroht werden. Nicht einkalkulierte Risiken wie Überschwemmungen eines Kellers kosten Unternehmen Zeit und Ersatz der Technik oder Maschinen, besonders wenn wichtige Anlagen oder Server dabei beschädigt werden. Versicherungen bieten dagegen Schutz, so dass zwar die Produktion oder der Unternehmensablauf einige Tage beeinträchtigt ist, die Existenz des Unternehmens aber nicht gefährdet wird (vgl. Mohammadzadeh/ Chrischilles/ Biebeler 2013; Arendt 2013).

## **11. Fehlende spezifische Informationen über die Auswirkungen des Klimawandels und Kurzfristigkeit der Geschäftsplanung hemmen Umsetzung von Klimaanpassung im Unternehmen**

Befragungen von mittelständischen Unternehmen des produzierenden und verarbeitenden Gewerbes haben gezeigt, dass allgemeine Informationen über den Klimawandel vorhanden sind, regionsspezifische und unternehmensrelevante Informationen über die Auswirkungen und Risiken jedoch fehlen. Besonders Wirtschaftsverbände und Kammern werden in der Pflicht gesehen, mehr Informationen zu verbreiten. Die Hälfte der befragten Unternehmen ist der Meinung, dass aktuelle Managementsysteme den Klimawandel nicht ausreichend berücksichtigen (vgl. Nies/ Lühr 2011 und Apfel/ Nies / Lühr 2012). Im Zuge der Einführung von Umwelt- oder Risikomanagementsystemen könnten spezifischere Informationen über die regionalen Auswirkungen des Klimawandels eingeholt werden.

Die kurzfristige Geschäftsplanung in Unternehmen ist ein anderes Problem, dass den langfristigen Investitionen in Klimaanpassungsmaßnahmen entgegensteht. Gerade in KMU wird dieser Konflikt noch deutlicher, da die Auswirkungen des Klimawandels außerhalb des Planungsspielraums liegen (vgl. Mohammadzadeh/ Biebeler 2009). Die Erfolge, die solche Maßnahmen haben können, werden meist nicht sichtbar, da diese darin bestehen, dass z.B. Überflutungen nicht vorgekommen sind.



## **12. Politischer Rahmen in NRW bietet Chancen für die Ausweitung von Klimaanpassung**

In Nordrhein-Westfalen wurde ein für Deutschland bislang einzigartiges Klimaschutzgesetz verabschiedet. Die Landesregierung vertritt das Ziel, das Land Nordrhein-Westfalen mit einer engagierten und ambitionierten Klimaschutzpolitik zum Vorreiter beim Klimaschutz machen. Eine Strategie zur Anpassung an den Klimawandel wurde schon erarbeitet, in denen auf die möglichen betroffenen Bereiche aufmerksam gemacht wird und erste Anpassungsmaßnahmen vorgeschlagen werden. Der Klimaschutzplan beruht auf Beteiligung und stellt ein Instrument sowie einen Handlungskatalog dar, um die Klimaschutzziele zu erreichen. Neben Klimaschutzmaßnahmen erarbeiten über 400 Beteiligte aus Wirtschaft, Wissenschaft, Verwaltung und Zivilgesellschaft in der ersten Phase Maßnahmenvorschläge, wie sich das Land NRW möglichst frühzeitig und vorausschauend an die unvermeidbaren Folgen des Klimawandels anpassen kann. Durch die umfassende Beteiligung fließen sowohl fachliches Know-how der Experten ein als auch Erfahrungen aus der täglichen Arbeit (vgl. MKULNV 2014). Dieser Prozess stellt eine Chance für die Wirtschaft in NRW dar, um ihre Anliegen einzubringen und selbst mit Informationen versorgt zu werden.

Der Prozess wird als Chance gesehen, jedoch erschwert die diversifizierte Akteursstruktur die Koordination und Zielfindung für eine Klimaanpassungsstrategie. Klare Zuständigkeiten und thematische Netzwerke, die sich mit Klimaanpassung befassen, könnten diese Schwäche ausgleichen und Innovationen vorantreiben.

## **13. Zielgruppenspezifische Förderprogramme könnten helfen, Klimaanpassung voranzutreiben**

Auf Ebene der finanziellen Unterstützung gibt es bislang nur wenige Förderprogramme, die der Anpassung an den Klimawandel dienen. Auf Bundesebene ist die Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels auf Initiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) zu nennen (vgl. ptj 2014). Im Rahmen dessen werden die Erstellung von Bildungsangeboten im Bereich der Anpassung an die Folgen des Klimawandels, der Aufbau kommunaler Leuchtturmvorhaben sowie die Erstellung von Anpassungskonzepten in Unternehmen gefördert. Die Förderungen sollten ausgeweitet werden und in gezielteren Programmen auf die Bedürfnisse der Zielgruppen zugeschnitten sein. Wie oben beschrieben sind viele Unternehmen noch nicht soweit, Anpassungskonzepte auszuarbeiten, sondern brauchen zunächst eine bessere Wissensbasis mit Hinweisen auf spezifische Auswirkungen und Betroffenheit durch den Klimawandel.

## LITERATURVERZEICHNIS

- APFEL, D./ NIES, M./ LÜHR, O. (2012): Anpassungskapazität der *dynaklim*-Wirtschaft – Vulnerability-Assessment der *dynaklim*-Wirtschaft Teil 3. *dynaklim*-Publikation Nr. 29.  
[http://dynaklim.ahu.de/dynaklim/dms/templating-kit/themes/dynaklim/pdf/publikationen/Publikationen/2012/dynaklim\\_Publikation\\_29\\_Sept\\_2012\\_Anpassungskapazit-t-der-dynaklim-Wirtschaft/Nr.%2029%20September%202012%20Anpassungskapazit%C3%A4t%20der%20dynaklim-Wirtschaft%20-%20Vulnerability-Assessment%20der%20dynaklim-Wirtschaft%20Teil%203.pdf](http://dynaklim.ahu.de/dynaklim/dms/templating-kit/themes/dynaklim/pdf/publikationen/Publikationen/2012/dynaklim_Publikation_29_Sept_2012_Anpassungskapazit-t-der-dynaklim-Wirtschaft/Nr.%2029%20September%202012%20Anpassungskapazit%C3%A4t%20der%20dynaklim-Wirtschaft%20-%20Vulnerability-Assessment%20der%20dynaklim-Wirtschaft%20Teil%203.pdf)
- ARENDT, M. (2013): Die Versicherung von Klimafolgeschäden am Beispiel der Elementarschadenversicherung - Diskussion alternative Versicherungssysteme, *dynaklim*-Publikation Nr. 41.
- BMI (Hrsg) (2007): Handbuch für Organisationsuntersuchungen und Personalbedarfsermittlung. Onlinehandbuch: [www.orghandbuch.de](http://www.orghandbuch.de)
- BÖCKLER, M. (2010): Fachkräftemangel im Ruhrgebiet – Perspektiven des Arbeitskräftepotentials in der Konkurrenz der Regionen. Institut Arbeit und Qualifikation Universität Duisburg-Essen.  
<http://www.iaq.uni-due.de/iaq-report/2010/report2010-05.pdf>
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (HRG.) (2011): Umweltwirtschaftsbericht 2011, Daten und Fakten für Deutschland.  
<http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4210.pdf>
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (HRG.) (2012): GreenTech made in Germany 3.0 – Umwelttechnologie-Atlas für Deutschland.  
<http://www.bmu.de/themen/wirtschaft-produkte-ressourcen/wirtschaft-und-umwelt/umwelttechnologie/umwelttechnologie-atlas/>
- EFFIZIENZCLUSTER LOGISTIKRUHR (2013): Wandelbare Logistiksysteme - die neue Dimension der Flexibilität.  
[http://www.effizienzcluster.de/de/leitthemen\\_projekte/leitthema.php?lthPid=1](http://www.effizienzcluster.de/de/leitthemen_projekte/leitthema.php?lthPid=1)
- EMSCHERGENOSSENSCHAFT/LIPPEVERBAND (EGLV) (2014): Generationenprojekt für eine Region mit Zukunft.  
<http://www.eglv.de/wasserportal/emscher-umbau.html>
- EMSCHERGENOSSENSCHAFT/LIPPEVERBAND (EGLV) (Hg.) (2008): Wo nichts mehr fließt, hilft nur noch pumpen – Pumpwerke – Schrittmacher der Wasserwirtschaft.
- FARWICK, A. ET AL. (2011): ZEFIR-Forschungsbericht Sozialraumanalyse Emscherregion, Ruhr-Universität Bochum Zentrum für interdisziplinäre Regionalforschung.  
[www.ruhr-uni-bochum.de/imperia/md/content/zefir/bericht\\_emscher.pdf](http://www.ruhr-uni-bochum.de/imperia/md/content/zefir/bericht_emscher.pdf)
- FRAUNHOFER INSTITUT FÜR MATERIALFLUSS UND LOGISTIK (IML) (2013): Green Logistics.  
<http://www.green-logistics-network.info/>
- GESAMTVERBAND DER DEUTSCHEN VERSICHERUNGSWIRTSCHAFT E.V. (GDV) (2011): Herausforderung Klimawandel – Antworten und Forderungen der deutschen Versicherer.  
[http://www.gdv.de/2011/11/schadenszenarien-bis-zum-jahr-2100/gdv-klimabroschuere\\_2011/](http://www.gdv.de/2011/11/schadenszenarien-bis-zum-jahr-2100/gdv-klimabroschuere_2011/)
- HECHT, D./ WERBECK, N. (2014): Anpassung von Unternehmen an den Klimawandel - Anreize und Hemmnisse -, i.E.
- HENDRICKS, K./ SINGHAL, V. (2005): The Effect of Supply Chain Disruptions on Long-term Shareholder Value, Profitability and Share Price Volatility  
<http://www.supplychainmagazine.fr/TOUTE-INFO/ETUDES/singhal-scm-report.pdf>
- IHK NRW (2013): Fachkräftebedarf in unterschiedlichen Industrie- und Handelskammern 2005-2030 (Ingenieure und Beruflich Qualifizierte (technisch)).

<http://www.ihk-fachkraefte-nrw.de/fkm/index.html#ij2vCg5-KhqjD-bLky>

KEDDI, M. (2008): Auf der Suche nach der optimalen Mitarbeitermotivation. Theoretische Überlegungen und empirische Analysen zur Relevanz pädagogisch-psychologischer Motivationstheorien im betrieblichen Kontext.

KOHTES KLEWES (Hg.) (2002): Meinungsbarometer Nr. 15 – Mai 2001.

LANDSBERG, A. (2013): Möglichkeiten und Perspektiven einer Umweltwirtschaftsstrategie für Nordrhein-Westfalen. Vortrag auf einer Tagung „unternehmer nrw: Perspektiven 2013. Herausforderungen in der Umwelt- und Energiepolitik 2013“, 14. Februar 2013.

LEHNER, F./ ÖZ, F. (2011): Elitestudie Ruhrgebiet: Einstellungen und Einschätzungen zur Region. Forschung Aktuell 11/2011. Im Internet:  
[www.iat.eu/forschung-aktuell/2011/fa2011-11.pdf](http://www.iat.eu/forschung-aktuell/2011/fa2011-11.pdf)

LOEW, T./ CLAUSEN, J./ ROHDE, F. (2011): CSR und Risikomanagement. Gesetzliches und freiwilliges Risikomanagement und die Rolle von Corporate Social Responsibility.  
[http://www.4sustainability.de/fileadmin/redakteur/bilder/Publikationen/Loew-Clausen-Rohde\\_CSR\\_und\\_Risikomanagement\\_2011.pdf](http://www.4sustainability.de/fileadmin/redakteur/bilder/Publikationen/Loew-Clausen-Rohde_CSR_und_Risikomanagement_2011.pdf)

LORLEBERG, W. ET AL. (2010): Standortsicherung durch Clustermanagement und Netzwerkentwicklung – Eine Perspektive für die Agrarwirtschaft in NRW. Forschungsberichte des Fachbereichs Agrarwirtschaft Soest Nr. 26, Fachhochschule Südwestfalen.  
[http://www4.fh-swf.de/de/home/ueber\\_uns/standorte/so/fb\\_aw/doz\\_aw/profs\\_aw/lorleberg/forschung\\_64/index.php#Standortsicherung%20durch%20Clustermanagement](http://www4.fh-swf.de/de/home/ueber_uns/standorte/so/fb_aw/doz_aw/profs_aw/lorleberg/forschung_64/index.php#Standortsicherung%20durch%20Clustermanagement)

LUCAS, R./ PARISI, V. (2013): Energie- und ressourceneffiziente Kühlung im Klimawandel. *dynaklim*-Publikation Nr. 38.  
[http://dynaklim.ahu.de/dynaklim/dms/templating-kit/themes/dynaklim/pdf/publikationen/Publikationen/2013/Publikation\\_38\\_Energie\\_und-ressourceneffiziente-K-hlung0/Nr.%2038%20Mai%202013%20Energie-%20und%20ressourceneffiziente%20K%C3%BChlung%20im%20Klimawandel.pdf](http://dynaklim.ahu.de/dynaklim/dms/templating-kit/themes/dynaklim/pdf/publikationen/Publikationen/2013/Publikation_38_Energie_und-ressourceneffiziente-K-hlung0/Nr.%2038%20Mai%202013%20Energie-%20und%20ressourceneffiziente%20K%C3%BChlung%20im%20Klimawandel.pdf)

LÜHR, O./ LAMBERT, J./ KRAMER, J.-P./ NIES, M. (2014): Das Management von Klimarisiken in Unternehmen – Eine Betrachtung aus Sicht der Supply Chain. KLIMZUG-Wirtschaftsband „Anpassung an den Klimawandel von Unternehmen – Theoretische Zugänge und empirische Befunde“.

LÜHR, O./ APFEL, D./ SCHNEIDER, J. (2011): Standort- und marktbezogene Betroffenheit der regionalen Wirtschaft durch den Klimawandel – Vulnerability Assessment der *dynaklim*-Wirtschaft Teil 2. *dynaklim*-Publikation Nr. 09.  
[dynaklim.ahu.de/dynaklim/dms/templating-kit/themes/dynaklim/pdf/publikationen/Publikationen/dynaklim\\_Publikation\\_09\\_Juni\\_2011\\_Betroffenheit-Wirtschaft/Nr.%2009%20Juni%202011%20Standort-%20und%20marktbezogene%20Betroffenheit%20der%20regionalen%20Wirtschaft%20durch%20den%20Klimawandel.pdf](http://dynaklim.ahu.de/dynaklim/dms/templating-kit/themes/dynaklim/pdf/publikationen/Publikationen/dynaklim_Publikation_09_Juni_2011_Betroffenheit-Wirtschaft/Nr.%2009%20Juni%202011%20Standort-%20und%20marktbezogene%20Betroffenheit%20der%20regionalen%20Wirtschaft%20durch%20den%20Klimawandel.pdf)

MAHAMMADZADEH, M./ BIEBELER, H. (2009): Anpassung an den Klimawandel. Forschungsberichte aus dem Institut der deutschen Wirtschaft Köln Nr. 57.

MAHAMMADZADEH, M./ CHRISCHILLES, E. / BIEBELER, H. (2013): Klimaanpassung in Unternehmen und Kommunen – Betroffenheiten, Verletzlichkeiten und Anpassungsbedarf. IW-Analysen Nr. 83.

MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ NRW (2014): Die neue NRW-Klimaschutzpolitik.  
<http://www.klimaschutz.nrw.de/klimaschutz-in-nrw/ueberblick/>

MÜLHEIM & BUSINESS GMBH WIRTSCHAFTSFÖRDERUNG (2013): *meotec* – Technologie-Netzwerk für Innovation.

<http://www.meo-tec.de/>

NIES, M./ APFEL, D. (2011): Forschungsstand zur Betroffenheit von Branchen und ihre Anpassungsfähigkeit an die Folgen des Klimawandels – Vulnerability Assessment der *dynaklim*-Wirtschaft Teil 1. *dynaklim*-Publikation Nr. 08.

[dynaklim.ahu.de/dynaklim/dms/templating-kit/themes/dynaklim/pdf/publikationen/Publikationen/dynaklim\\_Publikation\\_08\\_Jun\\_2011-Synopse/Nr.%2008%20Juni%202011%20Forschungsstand%20zur%20Betroffenheit%20von%20Branchen%20und%20ihre%20Anpassungsf%C3%A4higkeit%20an%20die%20Folgen%20des%20Klimawandels.pdf](http://dynaklim.ahu.de/dynaklim/dms/templating-kit/themes/dynaklim/pdf/publikationen/Publikationen/dynaklim_Publikation_08_Jun_2011-Synopse/Nr.%2008%20Juni%202011%20Forschungsstand%20zur%20Betroffenheit%20von%20Branchen%20und%20ihre%20Anpassungsf%C3%A4higkeit%20an%20die%20Folgen%20des%20Klimawandels.pdf)

NIES, M./ LÜHR, O. (2011): Unternehmerische Bewältigung des Klimawandels – Ergebnisse einer Befragung mittelständischer Unternehmen. *dynaklim*-Kompakt Nr. 06.

[dynaklim.ahu.de/dynaklim/dms/templating-kit/themes/dynaklim/pdf/publikationen/kompakt/dynaklim-Kompakt-06\\_Nov-11\\_Nies--L-hr\\_-Unternehmensbefragung/Nr.%2006%20Nov%202011%20Nies%2C%20L%C3%BChr%3B%20Unternehmerische%20Bew%C3%A4ltigung%20des%20Klimawandels.pdf](http://dynaklim.ahu.de/dynaklim/dms/templating-kit/themes/dynaklim/pdf/publikationen/kompakt/dynaklim-Kompakt-06_Nov-11_Nies--L-hr_-Unternehmensbefragung/Nr.%2006%20Nov%202011%20Nies%2C%20L%C3%BChr%3B%20Unternehmerische%20Bew%C3%A4ltigung%20des%20Klimawandels.pdf)

PROJEKTRÄGER JÜLICH (PTJ) (2014): Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels eine Initiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)

<http://www.ptj.de/folgen-klimawandel>

QUIRMBACH, M./ FREISTÜHLER, E./ PAPADAKIS, I. (2012): Auswirkungen des Klimawandels in der Emscher-Lippe-Region – Analysen zu den Parametern Lufttemperatur und Niederschlag. *dynaklim*-Publikation Nr. 30.

[dynaklim.ahu.de/dynaklim/dms/templating-kit/themes/dynaklim/pdf/publikationen/Publikationen/2012/Uta-v-Winterfeld\\_Partizipieren-reicht-nicht/Nr.%2032%20Dezember%202012%20Partizipieren%20reicht%20nicht%3B%20Klimawandel%20und%20demokratische%20Kultur.pdf](http://dynaklim.ahu.de/dynaklim/dms/templating-kit/themes/dynaklim/pdf/publikationen/Publikationen/2012/Uta-v-Winterfeld_Partizipieren-reicht-nicht/Nr.%2032%20Dezember%202012%20Partizipieren%20reicht%20nicht%3B%20Klimawandel%20und%20demokratische%20Kultur.pdf)

REGIONALAGENTUR EMSCHER-LIPPE (HRG.) (2012): Strategische Fachkräftesicherung in der Emscher-Lippe-Region – Handlungsplan für die Initiative zur Fachkräftesicherung Nordrhein-Westfalen.

<http://www.meb-el.de/news/>

SCHALTEGGER, S./ HASENMÜLLER, P. (2005): Nachhaltiges Wirtschaften aus Sicht des „Business Case of Sustainability“. Ergebnispapier zum Fachdialog des BMU am 17. November 2005.

[http://www.bmu.de/service/publikationen/downloads/details/artikel/business-case-nachhaltigkeit-ergebnispapier-zum-fachdialog-des-bundesumweltministeriums-bmu-am-17-november-2005/?tx\\_ttnews\[backPid\]=1892&cHash=270d5213286077b45fa775fc34e7f718](http://www.bmu.de/service/publikationen/downloads/details/artikel/business-case-nachhaltigkeit-ergebnispapier-zum-fachdialog-des-bundesumweltministeriums-bmu-am-17-november-2005/?tx_ttnews[backPid]=1892&cHash=270d5213286077b45fa775fc34e7f718)

STIFTERVERBAND FÜR DIE DEUTSCHE WISSENSCHAFT (HRG.) (2012): FuE-Datenreport 2012 – Analysen und Vergleiche. Forschung und Entwicklung in der Wirtschaft 2009/2010.

[http://www.stifterverband.info/statistik\\_und\\_analysen/forschung\\_und\\_entwicklung/index.html](http://www.stifterverband.info/statistik_und_analysen/forschung_und_entwicklung/index.html)

UMWELTBUNDESAMT (HRS.) (2008): Klimawandel und Gesundheit.

<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3519.pdf>

UMWELTBUNDESAMT (HRG.) (2011): Anpassung an den Klimawandel - Versicherungen.

[http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/kompass\\_themenblatt\\_versicherung.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/kompass_themenblatt_versicherung.pdf)

VON ROSENSTIEL, L. (2010): Motivation im Betrieb. Mit Fallstudien aus der Praxis.

WIRTSCHAFTSFÖRDERUNG METROPOLE RUHR (WMR) (2013): LogistikRuhr.

<http://www.logistikruhr.de/index.php?id=88&L=0%2529>



**Ansprechpartner**

Jens Hasse  
hasse@fiw.rwth-aachen.de

Michaela Stecking  
stecking@fiw.rwth-aachen.de

**Projektbüro *dynaklim***

Mozartstraße 4  
45128 Essen

Tel.: +49 (0)201 104-33 39

***www.dynaklim.de***